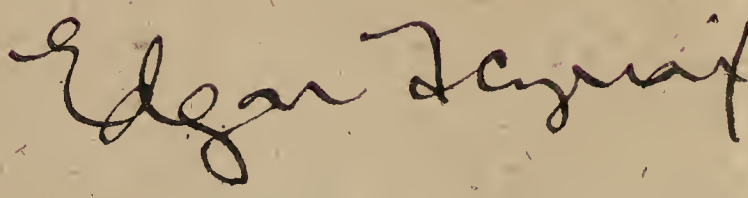

2 Mary. an 1850
ist. klar. Titelmarg.

Ueber die

Verjüngung des menschlichen Lebens

und die

Mittel und Wege zu ihrer Kultur.

Nach physiologischen Untersuchungen

in praktischer Anwendung

dargestellt

von

Dr. *Carl Heinrich Schultz*,

ordentl. Professor der Medizin an der Königl. Friedrich Wilhelms Universität zu Berlin, Mitglied der K. K. L. K. Akademie der Naturforscher, der Akademie der Wissenschaften zu Bologna, der Akademie der Medizin zu Paris u. m. a. gelehrten Gesellschaften zu Brüssel, Erlangen, Marburg, Moskau, Regensburg u. s. w.

Berlin

Verlag von August Hirschwald.

1842.

303450

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Absicht und Zweck.

Die Physiologie des Menschen, ursprünglich der Medicin entsprossen, war eine Wissenschaft des Lebens für den Gebrauch des Lebens; aber sie hat sich später, durch selbstständige Verbreitung in die thierische Organisation, von ihrem Mutterstamm unvermerkt abgelöst, wobei sie selbst in ihrer allgemein theoretischen Richtung jedoch weniger das Bedürfnifs älterlichen Schutzes, als die Medicin das Bedürfnifs der kindlichen Unterstützung empfunden hat. Dieser Zustand hat sich den wissenschaftlichen, die hohe Aufgabe ihres schönen Berufs erkennenden Aerzten nicht verbergen können, und vielfältig ist es ausgesprochen worden, dass mit der Physiologie der Medicin ein Lebenstrieb abgebrochen worden, dem das Zerfallen wissenschaftlicher Einheit in herumwuchernde empirische Stücke zuzuschreiben sei. Wie es aber viel leichter ist, Mängel zu fühlen, als ihnen gründlich abzuhelfen, so haben

auch die Versuche, die Medicin physiologisch zu wissenschaftlicher Einheit und Sicherheit zurückzubringen, immer viel zu wünschen übrig gelassen. Die Praxis selbst ist bei diesem Zwiespalt, wegen des Bedürfnisses vernünftiger Heilideen und Lebensregeln, weit mehr in Verlegenheit gewesen, als die Physiologie, welche von keiner praktischen Forderung umdrängt, unbekümmert ihren Weg ging, da man ihr wegen ihrer Unbrauchbarkeit nie die Wahrheit gesagt hat. So sind denn die Versuche, der Medicin physiologische Elemente wiederzugeben, von den Aerzten am lebhaftesten betrieben worden. Das Brown'sche, Mesmer'sche, Broussai'sche u. a. medicinische Systeme sind Beispiele solcher Bemühungen. Wenn sie nicht befriedigen, so liegt dies darin, dass die Verfasser, ihren praktischen Bedürfnissen entsprechend, sich künstliche physiologische Ansichten gebildet, oder naturgeschichtliche Analogieen herangezogen, und diese, als äussere Zugabe ihren Systemen angepfropft haben, weil der unpraktische Zustand der der Medicin entfremdeten physiologischen Wissenschaft, die überall für einen Theil der Medicin ausgegeben wird, ohne dass sie durch organische Uebereinstimmung mit derselben im Leben anwendbar würde, die Aerzte gezwungen hat, sich ihre eigenen Lebenstheorieen unabhängig zu schaffen, wo die Kur der menschlichen Leiden eine Einsicht in das innere Lebensgetriebe fordert. Die anatomisch-mecha-

nische Physiologie der Cirkulation, die chemische Physiologie des Bluts, die physikalische Wärme- und Bildungstheorie, die chemische Verdauungslehre, welche das organische Fundament der Physiologie bilden sollten, widersprechen den praktischen Erfahrungen in der Medicin so sehr, dass der Arzt nicht daran denken kann, im Leben davon den geringsten Gebrauch zu machen. Daher scheint es wünschenswerth, zur Herstellung einer organischen Einheit der Theorie und Praxis in der Medicin, die Physiologie selbst in verjüngter organischer Gestalt der Praxis entgegen zu führen, und so in das Leben hineinwachsen zu lassen. Als Sprössling der Medicin mag sie selbst ihren praktischen Lebenssaft dadurch bewähren, dass sie aus theoretischer Wurzel praktische Knospen natürlich austreibe und künstliche Pfropfungen entbehrlich mache. Auf diese Art möchte die medicinische Wissenschaft am leichtesten in sich selbst wieder festwurzeln, die Mauserstoffe früherer Zeiten abzuwerfen und neue Blumen aus dem verjüngten Stamm zu treiben Kraft erhalten. Da jeder Mensch bis auf einen gewissen Punkt sein eigener Arzt ist, oder doch sein sollte, so scheint ein allgemeineres Verständniss der wichtigsten physiologischen Hebel der Gesundheitskunde, zu denen wir den Process der beständigen Lebensverjüngung rechnen zu dürfen glauben, von ausgebreitetem Einfluss auf das menschliche Geistes- und Körperwohl, und die Ver-

breitung einer durchsichtigen Kenntniss dieser geheimen Lebenskraft sehr zu wünschen. Die gegenwärtige Schrift soll ein Versuch sein, solche praktische Triebe aus der Physiologie der Verjüngung sich bilden zu lassen, die, so weit als möglich, dem allgemeinen Verständniss zugänglich sind, ohne jedoch der zur wissenschaftlichen Begründung nöthigen Wurzelbildung zu entbehren.

Berlin, den 15. März 1842.

Dr. C. H. Schultz.

Inhalt.

Einführung . . . . . Seite 1

Erster Abschnitt.

Geschichte der natürlichen Verjüngung.

Begriff der Verjüngung. Analyse der Lebenskraft.
Bilden und Mausern 17
Verjüngung im Pflanzenreich 25
Verjüngung im Thierreich 28
Verjüngung der Haut, der Schleimhäute 30
Verjüngung des Bluts (Bildung und Mauser) 34
Verjüngung der animalen Organe 71
Verhältniss des Athmens zur Verjüngung 81

Zweiter Abschnitt.

Verjüngung in Krankheiten.

Mauser der Krankheiten 90
Gesundheits- und Krankheitsmausern 97
Progressive und regressive Metamorphose 105

Dritter Abschnitt.

Kultur der Verjüngung.

Kultur der Bildung, Kultur der Mauser 106
Irrthümer über die Schonung der Lebenskräfte 108
Gleichgewicht von Bilden und Mausern 109
Nachahmung der Lebensart der Thiere 115
Verjüngungsverhältniss der verschiedenen Funktionen . . . 116

I. Kultur der Verjüngung in der Verdauung.

Allgemeines 119
A. Kultur der Belebung in der Verdauung 120
Anfüllung des Magens, Essenszeiten u. s. w. 123
Qualität der Speisen. Zubereitung, thierische, vegetabilische, 127
Wahl des Getränks. Trinkwasser. Künstliche Getränke . 153
Wirkung des Branntweins in der Trunksucht . . . 160
Wirkung des Weins, der Biere 177
Kultur der Magendigestion 185
Digestionskraft des Speichels. Neue Versuche . . . 191
B. Kultur der Mauser im System der Verdauung . . . 201
Ueberwiegende Darmmauser 211
Verjüngung des Assimilationssystems im Ganzen . . . 213

II. Kultur der Verjüngung des Bluts.

Allgemeines . . . . . Seite 216
A. Kultur der Blutbildung 219
Neue Versuche über die Entstehung der organischen Blutbestandtheile 221
Neue Versuche über Fettbildung im Darmkanal . . . 229
Organische Blutbestandtheile und deren Metamorphosen bei den Thieren 234
Blutreife beim Menschen 238
Störungen der Blutbildung beim Menschen 242
Regeln für die Kultur der Blutbildung 248
Kultur des Gefässlebens 263
Kultur der Athmung 265

1) Kultur des Athmungsmechanismus 267
2) Kultur der Luftassimilation 272
B. Kultur der Blutmauser 284
Mauser des Plasma und Mauser der Bläschen . . . 285
Verschiedenheiten der Mauser bei den Thieren . . . 287
Venöses und melanöses Blut 288
Ursachen des melanösen Blutzustandes 292
Rückwirkung des melanösen Bluts auf das Athmen . . 299
Biliöses Blut 300
Unreife Mauser 303
Formen der natürlichen Blutmauser. Hämorrhoiden, Menstruation 303
1) Kultur der Stoffmauser des Bluts 310
Versuche über die Wirkung des Wassertrinkens . . 310
Verschiedene Wirkung der Wasserkuren . . . 317
Wassertrinken zum Zweck der Blutmauser . . . 319
Die Auflösung der Mauserstoffe unterstützende Mittel . 322
Wirkung der Arzneien auf die Blutmauser . . . 324
Kultur des Gefässsystems zum Zweck der Blutmauser . 327
Vorzüge des Wassers vor den künstlichen Getränken . 328
2) Künstliche Blutmauser durch Blutentziehungen . . 331
Kultur der Blutverjüngung im Ganzen 332

III. Kultur der Verjüngung durch Ernährung.

Der Process der Ernährung 338
A. Kultur der Ausbildung und Wiederbildung 344
B. Kultur der Mauser bei der Ernährung 355
1) Harnmauser 356
2) Schweissmauser 359
3) Hautmauser. Bekleidung. Bäder 363

IV. Kultur der Verjüngung des animalen Lebens.

Allgemeine Verhältnisse 377
1) Kultur der Verjüngung des Sinnenlebens 379
Beschaffenheit der Sinnesnahrung 380
Aufnahme der Sinnesnahrung 381
Die Assimilation der Sinneseindrücke 385
2) Kultur der animalen Plastik 392
Verschiedenheit der Bewegungen 393
1) Naturbewegungen des Körpers 395
Das Landleben 396
Das Reisen 397
2) Die Kunstbewegungen. a) Gymnastik. Militairische Exercitien 397
b) Kunstbewegungen zum Vergnügen 398
Rückwirkungen der Muskelbewegungen auf die übrigen Funktionen 399
Verhältnifs der Muskelbewegung zu den Generations-Organen 400
Verjüngung der animalen Organe durch den Schlaf . . 402

V. Kultur der Verjüngung des Seelenlebens.

Im Allgemeinen 411
Physiologische Gesetze der Geistesbildung 412
Verjüngung und Mauser der Wissenschaften 417
Die natürlichen Geistesanlagen 418
Die Geistesnahrung 420
Die geistige Assimilation. Das Erkennen 424
Die geistige Plastik 427
Das junge Alter und die alte Jugend 436

Einführung.

§. 1.

Die Idee einer Verjüngung des menschlichen Lebens ist so alt als die Wissenschaft, wenn nicht so alt wie das Menschengeschlecht selbst. Die ganze organische Natur legt der einfachen Anschauung in den Erscheinungen der Generation und der Entwickelung der Keime die Vorbilder eines fortwährenden Verjüngungsprocesses vor Augen, wodurch sich die Arten ewig fortpflanzen und die Individuen erhalten, und wenn es auch der denkenden Betrachtung nicht sogleich gelungen ist, die inneren Triebfedern dieser Verjüngung zu erkennen, und dieser Erkenntnifs gemäfs durch die Kunst mit Erfolg auf den Menschen das anzuwenden, was sonst die Natur von selbst thut; so hat doch solches Mifslingen den Glauben an eine Verjüngung der Natur nie ganz unterdrückt. Dieser Glaube ist durch die Unmöglichkeit, mit der Erkenntnifs durch alle Tiefen des grofsen Geheimnisses der Naturverjüngung durchzudringen, nur von Zeit zu Zeit geschwächt, aber immer wieder auferweckt worden und durch die Kraft der grofsen Vorbilder in der Natur, wenn auch in allerhand Arten von Aberglauben degenerirt, doch wieder zum Vorschein gekommen und so selbst in verjüngter Gestalt nach mancherlei Richtungen hin ausgewachsen. Das grofse praktische Interesse, was der Mensch an der Naturverjüngung hat, liegt in der Anwendung des freiwilligen Naturganges auf sich selbst und sein durch den Geist künstlich regiertes und dadurch aus dem Naturzustande nothwendig herausgehobenes Leben. Dieses Interesse ist nur durch vernünftige Erkenntnifs zu befrie-

digen, denn wenn wir künstlich den Gang der Natur wiedererzeugen und nachahmen wollen, so setzt dieses eine Kenntnifs der Mittel und Wege voraus, wodurch die Natur ihre geheimnifsvollen Thaten vollbringt, und so ist man gezwungen, in das innere Wesen des Verjüngungsprocesses einzudringen, wenn man ihn irgendwie künstlich erregen will. Nun aber gehört dieser Procefs dem Leben an, geht aus der innersten Natur des organischen Lebens hervor, und somit macht sich von selbst die Erkenntnifs der Quellen des organischen Lebens zur natürlichen Grundlage aller Kenntnifs über den Verjüngungsprocefs. Dadurch wird es klar, wie alle Theorieen des Verjüngungsprocesses aus den physiologischen Theorieen des Lebens hervorgegangen und auf diese gegründet gewesen sind. Hierbei bietet sich die Bemerkung dar, dafs die Lehren über die Verjüngung des Menschen weniger in selbstständigen Werken für sich, als vielmehr gelegentlich in naturhistorischen, medizinischen und diätetischen Schriften abgehandelt worden, und dafs sie, auf den Grund neuer medizinischer Systeme, die selbst physiologisch begründet wurden, entwickelt, natürlich so verschieden gewesen sind, als diese Systeme selbst. Vorzüglich hat in manchen diätetischen Schriften die Idee der Verjüngung zu Grunde gelegen, wenn gleich die diätetischen Vorschriften nicht überall nach diesen Grundsätzen entwickelt worden sind. Ueberall in den Lehren von der Verjüngung müssen wir zweierlei unterscheiden: 1) die physiologische Theorie derselben, 2) die Mittel, welche man zu ihrer künstlichen Erregung im Menschen angewendet. Beide Dinge sind zuweilen, wie bei Baco, nicht denselben Grundsätzen getreu dargestellt worden und es fehlt daher nicht an Widersprüchen zwischen den physiologischen Theorien und den praktischen Mitteln der Verjüngung, was bei der Beurtheilung der verschiedenen Lehren von Wichtigkeit erscheint.

§. 2.

Wir besitzen eine ausführliche Theorie des Verjüngungsprocesses von Baco von Verulam, welche derselbe seinen Lehren zur Erhaltung der Gesundheit beigesellt, wenn nicht

ganz zu Grunde gelegt hat. *(Historia vitae et mortis. London* 1623. 8.*)* Baco selbst beruft sich bei seinen Principien auf Aristoteles (l. c. p. 38.), und in der That kann man die ganze Abhandlung Baco's als einen Commentar der Aussprüche des Aristoteles ansehen. Wir müssen also, um Baco's Lehren zu verstehen, zuerst auf Aristoteles zurückgehen. Aristoteles hat zwei Abhandlungen geschrieben, welche besonders den Verjüngungsprocefs zum Gegenstande haben: *„de longitudine et brevitate vitae"* und *„de juventute et senectute"*; aber auch in der Geschichte der Thiere und in dem Buch *„de generatione animalium"* kommen hierauf bezügliche Aeusserungen vor, aus denen man ersieht, wie tief Aristoteles seinen Gegenstand erfafst hatte; wobei jedoch als bekannt vorausgesetzt werden mufs, dafs Aristoteles, wie die Alten überhaupt, das Lebensprincip in den vier Elementen und deren Qualitäten sucht. Im Allgemeinen vergleicht er das Leben mit einer Flamme. Er sagt: Feuer und Wasser enthalten zugleich die Ursachen der Zeugung und des Todes (der Verderbnifs), welche beide überall in ihr Gegentheil übergehen. *(De long. et brev. vit. c.* 2. 3.*)* Die Ernährung des Körpers ist eine Zeugung, denn beide sind ein Werk der vegetativen Seele. *(Hist. anim. II. c.* 4. *Generat. anim. II. c.* 2.*)* Indem nun das Erzeugte immer wieder verdirbt (abstirbt), so befinden sich die Körper, welche aus Feuer und Wasser bestehen, in beständiger Veränderung, weil die Nahrung verzehrt und in ihr Gegentheil, in Exkrement (das Verderben), umgewandelt wird. Jenachdem nun die Veränderung langsamer oder schneller geschieht, widerstehen die lebendigen Körper der Verderbnifs (dem Tode) längere oder kürzere Zeit, wie denn eine grofse Flamme die Nahrung in kurzer Zeit, eine kleine Flamme erst in längerer Zeit verbraucht. (l. c. cap. 3.) Das jugendliche Leben ist warm und feucht, das alte trocken und kalt. Soll das Leben lange dauern, so mufs das Feuchte nicht leicht trockenbar sein, wie dieses in den grofsen Pflanzen und Thieren der Fall ist. (l. c. cap. 5.) Die Bäume sind deshalb so dauerhaft und können so alt werden, weil sie sich durch ihre Fettigkeit und Zähigkeit lange feucht erhalten. Daher erneuern sie sich bestän-

dig, es treiben junge Zweige und Wurzeln hervor, während die alten in Verderbnifs übergehen, wogegen bei den Thieren, welche nicht so in neue Triebe auswachsen, sondern Alles in ihren Mittelkörper eingeschlossen halten, die Säfte leichter verderben. (l. c. cap. 6.) Das Feuer kann auf zweierlei Art in Verderbnifs übergehen. Einmal kann es erlöschen durch Mangel an Nahrung, dann kann es erstickt werden. Jenes ist mit dem Alterstode, dieses mit dem gewaltsamen Tode zu vergleichen. Durch Erstickung des Feuers wird die Kochung aufgehoben und die Ernährung mit ihr. Durch langsames Erlöschen (Verwelken im Alter) wird das Aliment schnell in Verderbnifs übergeführt, bevor eine Aushauchung Statt finden kann. Es ist daher offenbar, dafs wenn man die Wärme und ein langes Leben erhalten will, eine gewisse Abkühlung der beständig, gleich einem Flufs, fortlodernden Flamme nöthig ist. Ein Beispiel hiervon sieht man beim Auslöschen der Kohlen. Wenn man das Feuer lange zudeckt, so erstickt es plötzlich. Wenn man aber die Bedeckung von Zeit zu Zeit aufhebt, so glühen die Kohlen lange Zeit fort. *(De juventute et senectute. c. V.)*

Es sind hier zweierlei Weisen der Verjüngung, von denen Aristoteles spricht. Einmal die einer Fortpflanzung ähnliche Entwickelung neuer Triebe aus dem alternden Stamm der Pflanzen, die Aristoteles auf den thierischen Körper nicht anwendbar hält; dann aber die Erhaltung des Lebens in einem beständig jugendlichen Zustande durch Verhütung einer schnellen Consumtion mittelst Dämpfung und Anfeuchtung des Lebensfeuers. Auf diesem letzteren Princip beruht die so allgemeine Anwendung der Bäder und Oeleinreibungen bei den Alten. Diese Sitte hatte keinen empirischen Grund, sondern ging aus der Lehre der Qualitäten hervor.

§. 3.

Baco hat nun diese beiden Weisen zu vereinigen und auf den Menschen anzuwenden versucht, wobei denn, wenn gleich die Theorie des Lebens eine andere zu werden anfing (Lebensgeister waren an die Stelle des Feuers getreten), doch die praktischen Principien noch ganz die der Alten blieben. Wir müs-

sen die Gesundheitslehren Baco's im Zusammenhang betrachten. Er giebt *(Histor. vitae et mortis, p.* 207.*)* drei Hauptregeln oder Intentionen: 1) Verhütung der Consumtion des Lebens. 2) Vervollkommnung der Ernährung. 3) Erneuerung des Alternden. Diese allgemeinen Intentionen sucht er durch 10 verschiedene Methoden oder Operationen zu erreichen:

I. Vier Methoden zur Verhütung der Consumtion. 1) Erhaltung der Lebensgeister im jugendlichen Zustande durch erwärmende Mittel, Opiate; und Stärkung derselben durch Ruhe und Schlaf. 2) Schutz gegen die zehrende Wirkung der Luft durch Oeleinreibungen der Haut, wobei durch Laxiermittel die zurückgehaltene Ausdünstung auszuleeren und Ueberfüllung des Kopfs abzuwehren ist. 3) Minderung der Wärme des Bluts durch eröffnende, kühlende Getränke. 4) Verdichtung und Erhärtung der Säfte zum Schutz gegen Verderbnifs durch feste Nahrung (Rauchfleisch, Roggenbrot), körperliche Bewegung und Anwendung der Kälte.

II. Vier Methoden zur Verbesserung der Ernährung. 5) Stärkung des Magens und Beförderung der Kochung durch Wein und warme Getränke. Herzstärkung durch Wohlgerüche, besonders durch ätherische Mittel, Räucherungen u. s. w. 6) Beförderung der Aneignung der Nahrung durch Bewegung des Körpers. 7) Erhöhung der Assimilation und des Appetits durch gehörige Zusammensetzung, Würzung und Zubereitung der Speisen. Einfache Speisen hält Baco für wenig zuträglich. 8) Beförderung des letzten Akts der Aneignung durch Schlafen an einem warmen Orte.

III. Zwei Methoden zur Verjüngung und Erneuerung des Alternden. 9) Erweichung der im Alter eintrocknenden Theile durch warme Bäder, Reibungen, fettige Mittel. 10) Reinigung der alten Säfte und Wiederersatz durch neue, mittelst von Zeit zu Zeit wiederholter Purganzen und verdünnender Thee's (Guajak, Sarsaparille), wie man durch Beschneiden der Bäume diese zur Bildung junger Triebe bringt.

Man erkennt leicht die Aristotelischen Principien bei Baco wieder. Seine Methoden zur Verhütung der Consumtion entsprechen der Abkühlung der Lebensflamme nach Aristo-

teles; die Methoden zur Vervollkommnung der Ernährung entsprechen dem warmen und feuchten jugendlichen Leben, welches die Nahrung schnell assimilirt, bei Aristoteles. Endlich sind die Methoden zur Wiedererneuerung des Alten nach dem Vorbilde der sich immer verjüngenden Pflanzen, im Sinne von Aristoteles, eingerichtet, nur dafs Baco hier auf eine innere Renovation der Säfte übertragen hat, was Aristoteles nur von der Verjüngung der äufseren Gestalt der Pflanzen angemerkt hat.

§. 4.

Betrachten wir beide Verjüngungstheorieen im Ganzen, so findet sich sogleich das Gemeinsame, dafs auch bei Baco noch als Quell des Lebens das antike Princip der Elementarqualitäten zum Grunde liegt, und dafs, ungeachtet zu Baco's Zeit der Unterschied des organischen und des Weltlebens, als Gegensatz von Leben und Tod in den Begriffen von Lebenskräften und Lebensgeistern schon allgemeiner anerkannt wurde, und ungeachtet Baco selbst diesen Unterschied ausspricht, er dennoch den organischen Lebensquell in Wärme und Feuchtigkeit sucht und seinen Lebensgeist wieder mit der Feuerflamme vergleicht; dann aber im Austrocknen, Erhärten, Verderben, den Quell des Todes sucht, und den Verjüngungsprocefs ganz wie Aristoteles so ansieht, als wenn das junge Leben dem Organismus von Aufsen durch Qualitäten eingeflöfst werden könnte, wobei die Anwendung der allgemeinen Qualitäten: Anfeuchtung, Erwärmung, Kochung der anzueignenden Nahrung immer wieder die Hauptrolle spielen.

Diesen Zustand sehen wir nun merkwürdig genug, durch alle Jahrhunderte bis auf unsere Zeiten, wenngleich in mehr oder weniger veränderter Gestalt, immer noch fortdauern. Er verdient unsere ganze Aufmerksamkeit, weil alle Widersprüche zwischen der heutigen Physiologie des Organismus und der Ansicht von der qualitativen Wirkung der äufseren Einflüsse (sowohl der Arzneien als der diätetischen Mittel) auf den Körper hierin ihren Grund haben und von hier aus ihre Aufklärung erhalten müssen.

§. 5.

Alles kommt hier darauf an, dafs wir den grofsen Gegensatz zwischen organischem Leben und Weltleben, auf dem Gebiete der modernen Physiologie, festhalten; denn diefs ist der Unterschied zwischen Leben und Tod, und der Begriff des Organismus, seines Lebens und seines Verjüngungsprocesses ist nur von hier aus verständlich. Den Alten war das ganze Naturleben ein grofses harmonisches Ganze, der Unterschied von organischen und anorganischen Körpern war nur in der äufseren Erscheinung bekannt; der innere Lebensquell in beiden wurde auf dieselben Elemente und Elementarqualitäten zurückgeführt; beide waren also in ihrem inneren Wesen identisch, und der Organismus hat den Quell seines Lebens aufser sich in den kosmischen Qualitäten, nicht in sich; was nun den grofsen Widerspruch erzeugt, sobald man beide im Gegensatz auf einander einwirkend betrachtet, wie es in der Medizin überall nothwendig ist. Den Organismus, als in sich selbstständig von dem Weltleben und seinen Qualitäten unabhängig nach seinen eigenen Gesetzen wirkend zu betrachten, ist eine Frucht der modernen Physiologie, die ihren Keim in der arabisch-Paracelsischen Zeit hat. Man vergleiche hierbei, was wir ausführlich über diesen Gegenstand anderswo (Grundrifs der Physiologie. Ein organisirter Entwurf mit Ausführung der allgemeinen Physiologie. Berlin 1833. S. 33. f. Die homöobiotische Medizin des Theophrastus Paracelsus in ihrem Gegensatz gegen die Medizin der Alten, von C. H. Schultz, Berlin 1831. S. 69. f.) dargestellt haben. Für unseren Zweck müssen wir die Folgen des organischen Begriffs von Leben für die medizinischen Einwirkungen auf den Körper weiter betrachten, und in dieser Beziehung den Begriff selbst etwas näher ins Auge fassen. Er hat einen praktischen Ursprung, namlich in einer genaueren Auffassung der lebendigen Wirkungen der Arzneien im Körper, durch die arabischen Aerzte, wenn gleich diese Ansicht der Arzneiwirkungen selbst noch eine tiefere Wurzel in dem Mystizismus des orientalischen Emanationssystems hat. In dieser Lehre ist das Hervorgehen der Dinge aus dem Licht, das jugendliche Aufsprossen, die Entwickelung einer Mannigfaltigkeit aus einer

Einheit von Innen heraus, im bestimmtesten Gegensatz gegen die Qualitätenlehre der Griechen und Römer, nach welcher die Dinge durch die Elemente von Aufsen zusammengesetzt werden. Diefs hat sich auf den Begriff des organischen Lebens übertragen, und wenn gleich manche Verunstaltungen des Emanationssystems, wie die Vorstellungen von der Erzeugung der Körper durch Dämonen und magische Wirkungen, diesen Begriff des Organischen wieder zum Aberglauben an Zauberei herabwürdigten, so hat sich doch das Princip einer geistigen Einheit, im Gegensatz der materiellen Zusammensetzung der Griechen, als folgenreich für die Erkenntnifs des organischen Lebens gezeigt, und der Glaube, dafs die organischen Erscheinungen von einem inneren Dämon ausgehen, ist mit den Erscheinungen der Zeugung, Wiedererzeugung und Entwickelung viel verträglicher, als der Glaube an eine Zusammensetzung aus Qualitäten. In Betreff der Arzneiwirkungen tritt hier die bei den orientalischen Magikern beliebte Wirkung der Zaubertränke (aus Opium, Stechapfel, Bilsenkraut, Hanf u. s. w.) hervor, deren Erscheinungen nach der Qualitätentheorie der Griechen nicht wohl erklärlich waren. Die organische Entfaltung einer so zusammengesetzten Nerven- und Geistesaufregung, die lebendige Produktion und Reproduktion von Traumbildern und Phantasieen, wie sie jene Mittel erregen, mufste den Magiern die Idee einer geistigen Zeugung und Schaffung aus dem Organismus selbst geben, weil alle diese Wirkungen doch nicht als in den Körper gebrachte Qualitäten der Arzneien im Sinne der Griechen begriffen werden konnten. Sah man nun einmal, dafs der Organismus sich zu solchen selbstständigen Lebensproduktionen durch Arzneien regte, so lag es nahe, den Lebensquell selbst in derselben Kraft zu suchen, die solche Wirkungen hervorbrachte. So haben sich die Vorstellungen der Lebenskräfte und Lebensgeister bei den Arabern selbst, bei Avicenna, Serapion, und weiter bei Paracelsus, van Helmont u. A. ausgebildet. Am kräftigsten hat Paracelsus den Begriff des organischen Lebens durch Vergleichungen der Phänomene organischer Zeugung, gegen die alte Qualitätenlehre, zu entwickeln gesucht, womit denn auch seine Ideen über or-

ganische Verjüngung und deren künstliche Hervorrufung durch Arcana zusammenhängen. „*Mercurius vitae* zum dritten Arcanum erzeugt sein Geberd in seiner Wirkung: gleich wie der Eisvogel sich mauset in Jahreszeit und mit neuen Federn zieret; also wirft er aus von dem Menschen die Nägel, die Pilos, die Haut und was von Immunditia ist, machet sie von Neuem wachsen und erneuret den alten Leib, wie wir vom Eisvogel angezeigt haben." (Vergl. Homöobiotik p. 50.)

§. 6.

Indessen blieb die Paracelsische Lebens- und Verjüngungslehre durchaus mystisch-schwärmerisch, und hatte alle abergläubischen Ausgeburten der Magie und Astrologie. Der Glaube an das Geheimnifsvolle der Lebenskräfte giebt der Lehre etwas Gespensterhaftes; man ahnte mehr, als man einsah, von der organischen Lebenskraft, und ihre verschiedenen Wirkungen haben sich später erst von allem Auswurf der mystischen Geburt reinigen müssen. Aber der Kern bleibt ewig wahr und es kommt nur darauf an, dafs sein Keim weiter zur vollendeten Gestaltung auswachse. Der Hauptfehler in den Ansichten über die Lebenskräfte liegt darin, dafs man sie als von dem Körper verschieden, hinter der Materie liegend und äufserlich mit ihr verbunden gedacht hatte. Die Lebenskraft sollte eine geistige fremde Triebfeder des Lebens sein und daher ist überall die Idee entstanden, dafs man auch diätetisch die Lebenskraft von Aufsen auf irgend eine Weise müfste einflöfsen können. Die spirituösen Mittel sind vorzüglich für Träger der Lebenskraft gehalten worden. Hierin liegt das Mangelhafte in den Vorstellungen der Wirkung der Lebenselixiere. Der Mensch kann nicht von Aufsen verjüngt werden, sondern mufs sich von Innen heraus selbst verjüngen. Er hat, wie die Kraft seiner Erzeugung, so auch die Kraft der Wiedererzeugung in sich. Alles kommt darauf an, diese verstehen zu lernen und den inneren Gang ihrer Thätigkeiten zu erkennen.

§. 7.

Die Idee der Verjüngung, wie sie nach Aristoteles bei Baco vorhanden ist, ist, wenn auch den äufseren Erscheinungen

des Lebens angepafst, doch dem wahren Begriff des organischen Lebens nicht entsprechend und das Hauptziel der darauf gegründeten Verjüngungslehre: die Consumtion des Lebens zu vermindern und die Wiedererzeugung durch blofse Steigerung des Ernährungsprocesses nach dem Ausleeren des Altgewordenen zu erhöhen, ist nach der Aristotelischen Ansicht des Lebensprocesses, im Sinne der alten Qualitätenlehre, als einer brennenden und mit Brennmaterial unterhaltenen Flamme, gebildet, während der organische Lebensprocefs mit dem chemischen Verbrennungsprocefs durchaus nicht so übereinstimmt, dafs eine Verjüngungslehre auf diese Analogie gebauet werden könnte. Zwar spricht man wohl heute noch bildlich von einer Lebensflamme; man vergleicht auch das Athmen wohl noch gänzlich mit dem chemischen Verbrennungsprocefs; allein näher betrachtet sind diefs nur Scheinähnlichkeiten, die sich in der That wie Leben und Tod (organischer Zeugungs- und chemischer Procefs) gegenüberstehen; so dafs Baco nur auf eine gezwungene Weise seine Lebensregeln in diese antike Theorie gekleidet hat. In der That läfst sich die Lebensconsumtion gar nicht so vermindern und dadurch das Leben erhalten, wie man das Brennen der Flamme durch Entziehung von Luft und Brennstoff mindert, weil das Leben im Thätigsein sich aus sich selbst regenerirt und man ihm mit der Verminderung der sogenannten Lebensconsumtion, zugleich den Quell seiner eigenen Regeneration raubt, was alles mit dem Feuer ganz anders ist, indem dieses sich nicht aus sich selbst regenerirt, sondern von Aufsen durch Luft und Brennmaterial, die Factoren des Processes, erhalten wird. Die Regeln der Lebensverjüngung durch Minderung der Consumtion, welche man nach Baco giebt, beziehen sich in der That nur auf Verhinderung des Aufreibens des Lebensprocesses durch übermäfsige Anstrengung oder auf Verminderung der Reizbarkeit im Muskel- und Nervensystem, wobei keine Lebensconsumtion Statt findet, weil bei erhöhten Reizungen und Thätigkeiten kein Leben consumirt, sondern nur der Procefs erschöpft wird, während sich das scheinbar consumirte Leben bei späterer Ruhe sogleich regenerirt. Die Lebenskraft kann den Organen durch Consumtion so

wenig geraubt, als von Aufsen wieder mitgetheilt werden, wenn sie durch Aufhebung der Selbsterregung verloren ist.

Aehnlich verhält es sich mit der Restauration der Kräfte durch Zufuhr von Nahrung. Das Leben kann den Organen durch Vermehrung der bildenden Theile im Körper allein nicht von Aufsen eingeflöfst werden, im Gegentheil mufs jedes Organ sich selbst bilden und regeneriren, und wenn es dazu nicht den gehörigen Grad von Lebensenergie besitzt, wenn der innere Procefs der Assimilation nicht lebenskräftig ist, so wird die Vermehrung des bildenden Materials zu seiner Regeneration nichts beitragen können. Die Vorstellungen von dem Verbrauch und der Zufuhr der Lebenskräfte, ähnlich dem Verbrauch und der Zufuhr von Brennmaterial, passen für die moderne Physiologie des Organismus durchaus nicht, und eine organische Lebenserhaltungs- und Verjüngungslehre mufs ihre Grundsätze aus den Gesetzen des organischen Lebensprocesses, wie er in seiner eigenen Energie und im Gegensatz gegen die Aufsenwelt thätig ist, entwickeln. Es kommt weit mehr auf den Procefs der organischen Verarbeitung als auf die Zufuhr der Lebensbedingungen an.

§. 8.

Die meisten neueren Autoren über Gesundheitslehre verhalten sich negativ, d. h. sie geben Regeln zur Erhaltung der Gesundheit durch Verhütung und Abwehr der Krankheiten. Nur C. W. Hufeland in seinem berühmten Werk über die Macrobiotik geht nebenbei auch positiv auf den Verjüngungsprocefs ein, jedoch ohne ihn gerade zur Grundlage der Diätetik zu machen. Hufeland folgt wie in vielen Einzelnheiten so auch in den allgemeinen Grundsätzen dem Baco. Wie Baco den Aristoteles, seinem Zeitalter gemäfs, commentirt hat, so hat Hufeland den Baco commentirt, und die ewigen Wahrheiten, welche von so grofsen Geistern ausgesprochen, von allem Irrthum der Zeit gereinigt, übrig bleiben, haben auch durch Hufeland sich erhalten. Die Hauptsache ist, dafs alle organischen Körper überhaupt einen Verjüngungsprocefs besitzen, ja dafs dieser zum Wesen des organischen Lebens gehört, das

sich aus seinen Residuen ewig erneuert, und ohne Verjüngungsprocefs keinen Schritt weiter gehen kann. Alle Lebensäufserungen sind an die Regeneration der Organe gebunden und diese enthält die Bedingungen aller gesunden Thätigkeit. Hufeland hat die praktischen Hauptlehren Baco's: Minderung der Consumtion und Erhöhung der Restauration des Lebens, beibehalten, und ein drittes: Abhärtung und Befestigung der Organe, was Baco als eine Nebenoperation zur Verminderung der Consumtion abhandelt, diesen beiden parallelisirt. Die zweckmäfsig vereinigten Grundsätze der physiologischen Lehre des Dynamismus und der Erregungstheorie auf die Ausführung der einzelnen Methoden angewendet, machten die Macrobiotik zeitgemäfs; wenngleich nach den angenommenen qualitativen allgemeinen Principien dieselben Widersprüche, deren wir bei Baco erwähnt haben, nicht fehlen konnten. Den neueren Vorstellungen über Verminderung der Lebensconsumtion liegt auch stillschweigend die Brownsche Idee einer bestimmten Summe von Erregbarkeit, die jeder bei der Geburt ein für allemal miterhält, zu Grunde, so dafs die daraus abgeleiteten Regeln nicht haltbar sein können. Seitdem die mystischen, arabisch-Paracelsischen, Lebenstheorieen sich mit geheimnifsvollem Aberglauben vermengt hatten, wodurch alchymistische Träumereien über lebenverlängernde Elixire und Tinkturen sich einschlichen, hat man sich überhaupt von der Verjüngungskunde sehr wenig angezogen gefühlt, und man hat sich begnügt, empirische Regeln zur Erhaltung der Gesundheit und Abwehr der Krankheiten zu geben, ohne auf das dabei zu befolgende physiologische Princip und in den inneren Procefs der Verjüngung und sein Verhältnifs zur Gesundheit näher einzugehen. In der That haben die alchymistischen und astrologischen Mittel, den Verjüngungsprocefs herbeizuführen (z. E. Aquavite mit Gold, als dem Unverderblichen) mehr das Ansehen schwärmerischer Phantasieen, als wirklicher Kenntnisse und ohne näher auf den physiologischen Procefs der Verjüngung einzugehen, hat die mystische Theilnahme an ihn der Wissenschaft nicht genützt. Jedoch wird ohne Zugrundlegung des organischen Verjüngungsprocesses die Gesundheitslehre nicht wissenschaftlich zu befestigen sein, weil

wahre diätetische Indikationen einer solchen physiologischen Grundlage eben so gut, wie die Heilindikationen bedürfen.

§. 9.

Betrachten wir näher den Werth der empirischen Regeln der Gesundheitslehre, so verhält es sich damit nicht anders wie mit den empirischen Heilmethoden und Heilmitteln. Sie gründen sich auf Analogieen und Vermuthungen und reichen in den Fällen nie aus, wo die Analogieen nicht vollständig wiederkehren, was aber in der Regel der Fall ist. Das organische Leben und besonders dasjenige der Menschen hat innerhalb seiner allgemeinen Gesetzmäfsigkeit eine solche Breite der Entwickelung nach allen Richtungen, dafs die diätetischen wie die pathologischen Analogien immer in anderen Gestalten und Verhältnissen wiederkehren, so dafs, wenn auch im Allgemeinen in der Praxis analoge Regeln anwendbar sind, sie doch überall rationeller Modifikationen in den besonderen Fällen bedürfen, welche ohne Einsicht des physiologischen Processes nicht gegeben werden können. Man darf nur einzelne solcher Lebensverlängerungs- und Gesundheitslehren betrachten, um diefs näher einzusehen. Zu den alltäglichsten gehören diejenigen über Mäfsigkeit, strenge Diät, Genufs frischer Luft, u. s. w.; aber sie sind alle nicht überall ausreichend und anwendbar, und obgleich im Allgemeinen nicht unwahr, doch in dieser Allgemeinheit so unbestimmt und leer, dafs es Redensarten bleiben, wie eindringlich und mit wie ernster Miene sie auch gegeben werden mögen. Cornaro und Sinclair haben sich durch einfache und schmale abgemessene Kost nicht nur aus zerrütteter Gesundheit erholt, sondern auch durch Fortsetzung dieser strengen Diät ein hohes Alter erreicht. *(The code of health and longevity by Sir John Sinclair, Bart. Vol. IV. Edinburgh* 1807. enthält in den 3 letzten Bänden die Gesundheitsregeln aller Schriftsteller seit Hippocrates bis auf die damalige Zeit, die Abhandlungen von Baco, Cornaro, Sanctorius u. s. w.) Niemand wird deshalb aber in allen Lebenszuständen, Lebensverhältnissen und für alle Lebenszwecke die Vorschriften dieser Autoren anwendbar finden. Baco lehrt gerade das Gegentheil. Er sagt, die

Lehre von der Simplicität der Nahrung sei eine Beschränktheit (Simplicität) des Urtheils, denn in der That seien zahlreiche, zusammengesetzte, gut gewürzte Gerichte, guter Wein, der Gesundheit am zuträglichsten, weil sie den Appetit am meisten erregten. *(Hist. vitae et mortis, p.* 332. *operat. VII.)* Obendrein rühmt Baco den Gebrauch des Opiums und anderer kräftiger Reizmittel zur Belebung der Lebensgeister. So etwas haben nach Baco die diätetischen Schriftsteller gar nicht mehr zu sagen den Muth gehabt, nachdem ihnen Cornaro, Sanctorius, Sinclair die Vorbilder geworden. Es ist nun sonderbar zu sehen, wie die allgemeinen diätetischen Grundsätze des Baco bisher immer als die allein wahren anerkannt und wiederholt worden sind, während seine doch aus diesen Grundsätzen abgeleiteten praktischen Regeln nur einem Schmarotzerleben angemessen gehalten werden. Zu solchen Einseitigkeiten führt die haltungslos empirische Hygieine. Man sieht dabei nicht auf den durch die Lebensordnung in den verschiedenen Organen zu bewirkenden Procefs, auf den bestimmten Zweck, die bestimmte Art der Thätigkeiten, welche man, den Lebensverhältnissen entsprechend, dadurch erreichen will. Der allgemeine Zweck, die Gesundheit zu erhalten, will nicht viel sagen, da es immer auf den inneren im Körper zu erregenden Procefs ankommt, wodurch man jenen Zweck erreichen will. Es ist hier wie mit der Wirkung der Heilmittel. Auch diese wird man nur rationell anwenden können, wenn man den inneren Verlauf der Thätigkeiten kennt, den sie im organischen Körper erregen.

Wenn man also den Genufs der frischen Luft als der Gesundheit im Allgemeinen zuträglich schildert, das Landleben empfiehlt, weil die Landleute selten krank geglaubt werden, so ist diese Regel, ohne dafs man die Art der Wirkung der Luft auf das Blut, die Haut u. s. w. und die durch diese Wirkungen zu erreichenden Zwecke zergliedert, in besonderen Fällen gar nicht rationell anwendbar. Es kommt nicht darauf an zu wissen, dafs überhaupt die frische Luft vortheilhaft auf die Gesundheit einwirkt, sondern wie und auf welche Art sie wirkt, damit man durch Leitung dieses inneren Herganges

diätetische Zwecke in individuellen Fällen zu erreichen im Stande ist.

§. 10.

Wir haben vorhin gezeigt, wie unbegründet die Angst vor der zu schnellen Consumtion des Lebens im Sinne von Aristoteles und Baco ist, weil der Vergleich des Lebens mit dem chemischen Proceſs des Feuers der Kindheit der Wissenschaft angehört und in einer geläuterten Physiologie des organischen Lebens nicht Stich hält. Nichtsdestoweniger aber beruhen die allgemein gültigen Gesundheitsregeln immer noch, sei es nun stillschweigend oder bewuſst, auf dem Aberglauben an das wirkliche Lebensfeuer; und nach den Regeln der Diät leben heiſst gewöhnlich: abstehen von allen Genüssen des vegetativen, thierischen und humanen Lebens: wenig essen und trinken, sich ja nicht anstrengen, keine Leidenschaft aufregen u. s. w. Man muſs sich in der That wundern, wie man dem groſsen Gang des gesellschaftlichen Lebens zum Trotz solche Regeln im Allgemeinen immer noch wiederholt, wenn man nicht annehmen will, die Diätetik sei zur Satyre geworden, und lehre gerade das, was man nicht thun soll. Wird je eine vollständige gesunde Körperentwickelung ohne reichliche Nahrung bei Thieren und Menschen möglich sein? Wird je ein Organ sich kräftig ausbilden können, ohne zuweilen bis ins Extrem seine Kräfte anzustrengen und zu versuchen? Wird je der menschliche Geist zu gesunder Thatkraft kommen, wenn er nicht mit leidenschaftlicher Liebe die Geistesnahrung verarbeitet und zuweilen in geistigen Genüssen schwelgt?

§. 11.

Auf der anderen Seite ist zu bedenken, daſs man nicht für Menschenideale, sondern für wirkliche Menschen Gesundheitsregeln nöthig hat. Nicht jeder Mensch hat die Zeit, wie Sanctorius, 30 Jahre lang körperlich ruhig in der Wageschale zu sitzen, nicht jeder besitzt die Gelegenheit, sich nach Cornaro's Vorschriften täglich Speisen und Getränke nach dem Gewicht zuzumessen, nicht jeder kann sich aus allen Le-

bensverhältnissen gewaltsam herausreifsen, um immer nur in gerader Linie auf dem diätetischen Bürgersteig zu gehen, oder die diätetischen Fastenpredigten zu befolgen. Der Mensch ist zu Thaten geboren und darf sich durch solche diätetische Regeln nicht zum thierischen Nichtsthun herabsetzen; und eine wahre Gesundheitslehre mufs so beschaffen sein, dafs der Körper durch sie die Kraft gewinnt, auch das Uebermäfsige zu ertragen, sich zum Herrn der Natur zu machen und durch Anstrengungen des Körpers wie des Geistes seinen Beruf zu erfüllen. Die Gesundheitsregeln dürfen dem Menschen nicht jeden Lebensgenufs abschneiden, im Gegentheil die Erfüllung der Lebenszwecke nach allen Seiten und Richtungen hin möglichst unterstützen. Die empirischen Gesundheitsregeln zeigen unter sich nicht selten die auffallendsten Widersprüche, wie denn die strenge Mäfsigkeit nicht dazu pafst, den Körper darch Bewegung zu kräftigen und die Glieder durch Anstrengung zu üben, was doch nebenher auch gelehrt wird. Es darf bei den Gesundheitsregeln nicht blofs die Idee zu Grunde liegen, den Körper vor Nachtheilen zu schützen, sondern vorzüglich ihn in den Genufs aller Vortheile zu setzen, welche die menschliche Entwickelung möglich macht.

Erster Abschnitt.
Geschichte des natürlichen Verjüngungsprocesses.

Allgemeiner Begriff der Verjüngung.

§. 12.

Aristoteles und Baco hatten die Verjüngung als eine Entwickelung neuer Theile am Organismus, während die alten absterben, als einen Erneuerungsprocefs der organischen Substanz dargestellt. Dieser Begriff ist später häufig mifsverstanden und in der mystisch-astrologischen Periode der Physiologie als ein Wiederjungwerden des höheren Alters angesehen worden, so dafs man wie durch Metamorphose oder Bezauberung einen alten Körper wieder in einen jungen umändern könne. In Wahrheit ist der Verjüngungsprocefs eine Wiederholung oder Fortsetzung des Zeugungsprocesses im Körper durch die Ernährung, wobei die organische Substanz aufgelöst und durch neue angeeignete wiedergebildet wird. Eine innere Metamorphose der organischen Substanz, wobei das Alte ausgeworfen und durch Neues ersetzt wird, so dafs der Körper nach einer Reihe von Jahren nicht mehr dieselbe Substanz in sich hat, wie bei der Geburt. Verjüngung in unserem Sinne ist die Einheit der Bildung und der Mauser. Diese Einheit beider Verjüngungsakte zeigt sich in allen Altersperioden, ohne dafs diese Perioden selbst dadurch umgeändert würden; aber der ganze Körper wird um so kräftiger, je mehr er jugendlich erneuert wird, und erhält dadurch sein Leben länger gegen die Einflüsse der Aufsenwelt. Es ist also nicht nur das hohe Alter, sondern jede Altersperiode, die einer solchen Verjüngung ihrer selbst fähig ist. Die Verjüngung ist

überall und immer gegenwärtig. Man kann wie in der Jugend alt, so im Alter jung sein.

Aristoteles und Baco hatten zwar die Verjüngung in ihrer äufseren Erscheinung richtig aufgefafst, aber die Nothwendigkeit derselben aus dem Wesen des Organismus nicht zur Einsicht gebracht. Diese Nothwendigkeit liegt nun darin, dafs die organischen Körper auch im ausgebildeten Zustande nicht für immer fertige Bildungen sind und während der Dauer ihres Daseins nicht unveränderlich der Aufsenwelt gegenüberstehen, sondern in sich nach ihrer Bildung immerfort wieder aufgelöst werden und daher gezwungen sind, sich ebenso immer wieder zu erschaffen und den Zeugungsprocefs in sich zu wiederholen. Diese Verjüngung ist also tief in dem Wesen des organischen Lebens als einer relativen Existenz gegen das Weltleben begründet, das ihm als absolut gegenübertritt. Der organische Körper mufs seine Erzeugung immerfort in sich wiederholen, weil er beständig wieder aufgelöst wird. Das ganze organische Leben ist in einem beständigen Kampf mit der Aufsenwelt, die ihn zu zernichten strebt und hinwiederum von ihm assimilirt wird. Die Assimilation ist nur durch Vernichtung der Qualität der Stoffe und Ueberführen in organische Gestaltung möglich. Hat der Organismus nicht die Kraft, diese Vernichtung und Assimilation zu bewirken, die Aufsenwelt in seine Substanz zu metamorphosiren, so tritt ihm gegenüber die Aufsenwelt, als auf ihn einwirkend, auf, und er selbst wird in den chemischen und physikalischen Procefs hinübergezogen. Der Organismus ist daher aufgefordert, sich immer in jugendlicher Lebenskraft durch Erneuerung seiner Substanz zu erhalten und sich dadurch gegen die Aufsenwelt zu wehren. Die Möglichkeit der Erhaltung des gesammten organischen Lebens in beiden Reichen beruht allein auf dieser beständigen Wiedererzeugung aus seiner eigenen Zerstörung. Gehen wir der Sache noch näher auf den Grund, so findet sich dieser in der Periodicität des organischen Lebens überhaupt. Im Kreise des Weltlebens hat das organische Leben nur eine relative Existenz in Beziehung auf das ganze Weltleben, es wird aus diesem geboren und geht wieder in dieses unter. Diefs

letztere ist der Tod des Organischen, wie die Entstehung der organischen Form der Tod des allgemeinen Naturlebens ist. Die Zeit seines relativen Daseins und selbstständigen Wirkens ist der Umlauf und Ablauf seiner Thätigkeit, seine Periode. Hierin liegt die Nothwendigkeit, dafs alles Organische periodisch ist, einen Wechsel von Erzeugung und Sterben hat. Dieser periodische Wechsel im Ganzen wiederholt sich nun in den einzelnen Theilen während des Lebens in der Wiederauflösung und Wiedererzeugung, und die dadurch von selbst immerfort Statt findende Erneuerung des Alternden ist die Verjüngung.

Die organische Lebenskraft.

§. 13.

Der Verjüngungsproceſs ist nach dem Gesagten ein nothwendiges Attribut des organischen Lebens, macht ein Stück in dem ganzen Lebensproceſs aus, und kann vollständig nur aus dem Begriff dieses Lebens selbst verstanden werden. Den geheimnifsvollen Wirkungen der organischen Zeugung und vielverzweigten Bildung eine selbstständige, von dem chemischen und physikalischen Proceſs verschiedene Kraft untergelegt zu haben, ist das Werk der modernen Physiologie; denn die Alten erklärten das organische wie das allgemeine Naturleben aus ihren vier Elementen und Qualitäten. Die ernährende, secernirende Kraft der Araber, der Archäus des Paracelsus, das *ens seminis* von van Helmont, die wesentliche Kraft von Wolff, der Bildungstrieb von Blumenbach sind verschiedene Ausdrucksweisen für die organische Lebenskraft überhaupt in den verschiedenen Funktionen. So sehr man aber durch die Annahme dieser Kraft den Quell des organischen Lebens in ihm selbst und nicht aufser ihm gefunden, und das Leben also aus sich selbst wirkend anerkannt hat; so hatte doch die Weise, wie man sich die Lebenskraft vorstellte, immer noch etwas Mystisches, möchte man sagen, darin, dafs man diese Kraft als hinter der Materie liegend und vom Körper verschieden gedacht hat, wie sich die Griechen und Römer ihre Götter, als hinter den grofsen Naturwirkungen steckend und diese dirigirend dachten. In dieser Vorstellung der organischen Lebens-

kraft liegt in der That noch etwas Heidnisches, und man könnte bald aus den vielen Namen, welche die Lebenskraft erhalten, eine Reihe von Lebensgöttern machen und eine Art physiologischer Mythologie bilden, worin sich der naturwissenschaftliche Aberglauben immer noch fortpflanzt.

Ist ein Erzeugnifs der organischen Selbsterregung.

§. 14.

Wir haben der Sache näher zu treten geglaubt, *indem wir die Lebenskraft in den organischen Lebensprocefs* aufgelöst haben. (Grundrifs der Physiologie S. 64.) Die Lebenskraft ist nämlich wie jede andere Kraft nichts Einfaches, sondern *zusammengesetzt* aus den Gegensätzen (Polaritäten) der organischen Substanz, die unter einander in Wechselwirkung treten. Die Kraftäufseruug ist also nur das Resultat des inneren Processes dieser Wechselwirkung der Materie. Das Geheimnifs, die Lebenskraft zu verstehen, liegt also in der Analyse der organischen Thätigkeiten, worin auch das ganze Wesen der Physiologie begründet ist.

Der Unterschied des organischen Lebensprocesses von den chemischen und physikalischen Processen liegt wesentlich darin, dafs die organische Wechselwirkung eine Wechselwirkung von *Formelementen* ist, während im chemischen Procefs sich nur *Stoffelemente* bewegen. Diese Wechselwirkung der organischen Formelemente zeigt sich nun in der Form der organischen Erregung, welche ich, weil sie das Ursprüngliche vor aller äufseren Erregung ist, *Selbsterregung* genannt habe. Die Stoffelemente können ohne Gestaltung nicht in Erregungsprocefs treten, sondern werden nur durch chemische Verwandtschaft in Thätigkeit versetzt. Die organische Selbsterregung entspricht somit der chemischen Anziehung und Abstofsung, aber unterscheidet sich von dieser dadurch, dafs sie nie in Neutralität der in Wechselwirkung befindlichen Formelemente übergeht, sondern den Procefs der Erregung immer wieder aus sich selbst anfacht. Ich habe diese Urthätigkeiten daher: Autodiakrisis (Selbsttrennung) und Autosynkrisis (Selbstanziehung)

genannt, ohne jedoch auf die Namen Gewicht zu legen, wenn nur die Sache dadurch zur Einsicht gelangt. Der Quell des organischen Lebens oder die Zeugung der Lebenskraft ist also durch organische Zergliederung des Selbsterregungsprocesses zu finden. Die Zeugung geschieht durch Erweckung der Selbsterregung, der Tod ist die Erschöpfung derselben.

Haben wir die Selbsterregung verstanden, so wird sich die Erregung von Aufsen (durch Luft, Licht, Reizmittel) von selbst erklären. Hier tritt nämlich die Aufsenwelt mit dem Organismus in Wechselwirkung, welche in wirkliche Erregung übergeht, indem die Selbsterregung der Organe (ihre eigene Energie) dadurch rege gemacht wird. Dabei wird das erregende Aeufsere dem Körper assimilirt (Luft, Nahrung) und die anorganische gestaltlose Substanz geht in organische Form über, welche nun zur Erneuerung der organischen Substanz, die ihre Kraft selbst erzeugt, geschickt ist. Diese Lebenskraft ist also überall ein Produkt des organischen Selbsterregungsprocesses und sie reproducirt sich mit der Reproduction dieser Erregung. Diefs tritt nun in dem Verjüngungsprocefs ein, der sich nunmehr ebenfalls als eine Art des organischen Selbsterregungsprocesses darstellt.

Analyse des Verjüngungsprocesses.

§. 15.

Der Verjüngungsprocefs ist also nothwendig wie der Lebens- und Zeugungsprocefs überhaupt, organische Erregung, und wie diese ursprünglich Selbsterregung, so auch Selbstverjüngung des Organismus, und kann daher nur auf organische Weise im Körper erzeugt werden; es ist eine That des Körpers selbst, durch seine Selbsterregung hervorgebracht, wodurch denn die Idee des Einflöfsens von neuem Leben durch den Athem oder durch die warme Ausdünstung junger Leute, durch Lebenselixire u. s. w. sich von selbst als blofser Aberglauben ergiebt. Mit der Verjüngung der Körpersubstanz verjüngt sich auch die Lebenskraft zugleich, weil sie ein Resultat der Wechselwirkung (Erregung) der verjüngten organischen Elemente ist.

Es findet hier also eine Kraftzeugung, wie eine Körperzeugung Statt, und nur durch die Körperverjüngung ist neue Kraft zu schaffen. Als Wiederholung des Zeugungsprocesses bewirkt der Verjüngungsproceſs eine Wiedergeburt des Körpers, dessen Substanz sich dadurch immer erneuert, so daſs nach gewissen Lebensperioden der Körper seine ganze Substanz verändert und in neue umgewandelt hat, kein altes Stück mehr enthält, wie das Schiff der Argonauten. Aber ebenso ist dann auch die Kraft wiedergeboren und erneuert. Der Erneuerung der Körpersubstanz geht nun nothwendig ein Abwerfen des Alten parallel, und so findet sich in der Gesammtheit des Verjüngungungsprocesses eine doppelte Reihe von Erscheinungen, die sich, wie im Innern des Processes selbst, so auch im Ganzen äuſserlich darstellen. Wie nämlich das ganze Leben nur periodisch ist, in Zeugen und Sterben besteht, so wiederholen sich diese Perioden auch in dem Verjüngungsproceſs, indem sich Phänomene der Erweckung und Phänomene der Erlöschung der Selbsterregung darin zeigen, der Wechsel von Leben und Tod also, in den kleinsten Theilen in verschiedener Form immer wiederholt. Mögen wir nun die ursprüngliche Erzeugung, oder die Wiedererzeugung, oder die Verjüngung der Organismen betrachten, so finden wir überall als innerliche Wiederholung der Lebensperiode überhaupt den Gegensatz dieser zwei Reihen von Erscheinungen, die sich so nothwendig wie die Pendelschwingungen oder wie die Bewegung zweier Hebelarme einander folgen:

1) Erscheinungen der Neubildung (das Organisiren).
2) Erscheinungen der Rückbildung und Auflösung. (Die Mauser, das Desorganisiren.)

§. 16.

In den einzelnen Theilen und im Kleinen so gut wie im Groſsen und Ganzen drückt sich so die Periodicität des Lebens in diesen Gegensätzen von Aufleben und Ableben, von Zeugen und Sterben, von Leben und Tod aus. Der Tod des Organischen ist nur aus dem Leben desselben, wie das Leben nur aus dem Tode zu begreifen; beide sind die nothwendige Voraussetzung von einander; sie sind Stücke in der Einheit der Pe-

riodicität des organischen Lebens. Der Organismus wiederholt in seinen innersten Lebensactionen überall den grofsen Kampf und die Spannung, in welchen er sich mit der Aufsenwelt befindet. Hier tritt uns die Wichtigkeit vor Augen, den Unterschied zwischen allgemeinem Weltleben und organischem Leben zu begründen. (Grundrifs der Physiologie, S. 66.) Leben und Tod des Organischen sind relative Begriffe, die sich allein auf das Verhältnifs des periodischen Organismus zur allgemeinen Natur beziehen. Das Weltleben ist absolut, hat keinen Tod, weil es nur immer in andere Lebensformen übergeht, wenn es sich verändert. Das organische Leben ist eine dieser Lebensformen, die sich aus dem Weltleben losreifst und verselbstständigt; es hat daher nur eine relative Existenz, weil es absolut vom Weltganzen abhängt und nach Vollendung seines Laufs wieder in dieses zurückgeht. Die Dauer des organischen Lebens von seinem Entstehen bis zu seiner Auflösung ist seine Periode. Das Eigenthümliche und Erhabene des organischen Lebens ist seine Organisirung nach dem Ebenbilde des Ganzen. Mikrokosmus, Makrokosmus. Es ist obgleich absolut vom Ganzen abhängig, doch auch in sich selbstständig abgeschlossen und relativ unabhängig. Es bildet und entwickelt sich aus sich selbst, hat den Grund seiner Existenz, seine Lebenskraft in sich, auf deren Erhaltung durch die Verjüngung es uns hier ankommt. In diesem Procefs haben wir daher einen Strom von Veränderungen durch die Bahn der Periodicität zu verfolgen, der mit der Zernichtung der Qualität der Stoffe und deren Belebung in der Zeugung und Assimilation anfängt, und mit der Zernichtung der organischen Masse nach der Erschöpfung der Selbsterregung und dem Auswerfen des dadurch Abgestorbenen endet. Dieser Strom von immerwährender Substanzmetamorphose, der seinen Mittelpunkt in der Dauer der ungestörten Selbsterregung hat, macht sich nun an seinen Eingangs- und Ausgangspforten, beim Erwachen des Lebens und bei der Vollendung des Todes am meisten kenntlich und läfst so den ganzen organischen Lebensprocefs als einen immer wiederholten Wechsel von Leben und Tod erscheinen, den wir hier betrachten wollen.

§. 17.

Betrachten wir diesen Strom des Lebenslaufs erst im Ganzen, so sehen wir, dafs zunächst die Erhaltung der Individuen durch Verjüngung mittelst der Fortpflanzung geschieht, indem dadurch die Art sich ewig erhält. Der Wechsel von Aufleben und Ableben zeigt sich hier darin, dafs der Körper in der Production der Keime und Jungen einerseits sich selbst erneuert, andererseits sich selbst erschöpft, endlich ablebt und stirbt. In der Geburt wirft gleichsam das Junge den mütterlichen, durch seine Zeugung periodisch oder bleibend erschöpften Körper von sich ab und dieser erscheint als Residuum seiner Zeugungen. Je mehr der Zeugungsprocefs bei den niederen Thieren auf Kosten der individuellen Ausbildung hervortritt, desto klarer wird jenes Verhältnifs, und man könnte von den im Geburtsakte selbst über der Brut sterbenden Insekten (den Schmetterlingen, Schildläusen u. s. w.) sagen, dafs der ganze mütterliche Körper als Residuum der Rückbildung im Zeugungsakte erscheine; dafs der Geburtsakt hier nichts Anderes sei, als der erste Häutungsprocefs (Abwerfen des abgestorbenen Alten) der Eier, der sich in den späteren Metamorphosen der Insekten nur wiederholt, oder dafs der eingetrocknete und abgeworfene mütterliche Körper selbst, als die erste Raupenhaut von der Brut bei der Geburt, abgeworfen werde. Das Gebären selbst ist hier eine Mauser der Brut. Bei den höheren Thieren und beim Menschen treten zwar diese Verhältnisse zurück; aber in der That kann man sagen, dafs überall die Individuen ganz oder theilweis in der Zeugung der Jungen am Ende untergehen.

§. 18.

Was hier als eine Succession in der Reihe der Generationen mit dem ganzen Körper vorgeht, das wiederholt sich in den Perioden der individuellen Entwickelung an den einzelnen Organen, wo die Seite der Rückbildung und des Ablebens häufig in den Absätzen der Thätigkeiten als blofse Erschöpfung erscheint, die durch Erholung nochmals zu neuem Leben erwacht. Alles Wachsen und Entwickeln ist, wie die ursprüngliche Zeugung, immer mit einem gleichzeitigen Einschrumpfen und Ab-

werfen des Alten verbunden. Verjüngen und Altern, Anbilden und Auflösen in den Organen geht Hand in Hand, beides unzertrennlich wie zwei entgegengesetzte Pole verbunden. Auf den niederen Thierstufen stellt sich sogar das ganze Wachsthum der Individuen als einen fortgesetzten Zeugungsprocefs dar, wobei die junge Generation als Gliederbildung des Alten erscheint, indem beide verbunden bleiben, so dafs das Wachsthum nichts als eine sogleich sich wiederholende individuelle Zeugung ist, deren Glieder unter einander und dem Ganzen gleich sind. Wir sehen dieses am deutlichsten bei den Polypen, deren Junge als Zweige aus dem mütterlichen Stamm hervorwachsen, so dafs das, was als ein verzweigtes Individuum erscheint, vielmehr eine ganze Familie von Aeltern, Kindern, Enkeln und Urenkeln ist, die ihren wirklichen Stammbaum *in natura* darstellt, indem das Leben der Aeltern zum Stamm erhärtet oder versteinert, welcher die jungen Generationen trägt. Aus diesen Gesichtspunkten müssen wir die Frage nach der Individualität der Polypenstämme beantworten. Die Erscheinungen der Verjüngung der Natur, wobei das Alte oft noch als eine Schale die jungen Keime umschliefst, hatten früher zu der Idee der Evolution geführt, indem man die Keime in den Hüllen bis ins Unendliche zurück in einander geschachtelt und vorgebildet glaubte. Diefs ist nur der äufsere Schein. Im Innern ist ewige Neubildung. Der Wechsel von Neubilden und Absterben in der Verjüngung zeigt sich nun in verschiedenen Formen im Pflanzenreich und im Thierreich.

Verjüngung im Pflanzenreich.

§. 19.

Das Alter der Individuen im Thierreich und im Pflanzenreich mufs auf ganz verschiedene Weise beurtheilt werden. (Die Natur der lebendigen Pflanze Th. I. S. 93.) Eine mehrjährige Pflanze, desgleichen ein Baum, ist nicht ein in allen seinen Theilen gleich altes Individuum, sondern eine ganze Generation neuer Zweige, neuer Rindenschichten und Holzschichten, die in ewiger Verjüngung aus dem alten Stamm hervor-

gewachsen sind, so dafs jeder Trieb, jede Schicht ihrem Bildungsjahr entspricht, und ein alter Baum Schichten von so verschiedenem Alter hat, als Jahre ihrer Erzeugung vorhanden waren. Bei diesen Neubildungen tritt uns zunächst die Verschiedenheit entgegen, dafs sie von den Perioden des Erdenlebens, den Jahreszeiten und Tageszeiten, viel abhängiger sind, als bei Thieren, daher denn auch die vegetativen Bildungsperioden genau den kosmischen Perioden entsprechen, und z. E. alljährlich die Triebe, Blätter, Schichten, Blumen und Früchte sich erneuern. Dieser Umstand selbst hat darin seinen Grund, dafs das Pflanzenleben noch eine geringere Herrschaft über sich selbst und seine Bildungen hat, als das thierische Leben, und also in seinen Produktionen von der Aufsenwelt (von Licht, Wärme, Wasser) mehr begünstigt werden mufs, als die Thiere. Die organische Form, als das durch den Erregungsprocefs eigentlich den Lebensprocefs bewirkende, kann in der Pflanze noch nicht zum vollendeten Uebergewicht über den Stoff kommen, und durch das Hervortreten der mannigfaltigen Stoffbildungen, welche uns z. B. den Reichthum von Arzneien, Gewürzen darbietet, bleibt die organische Metamorphose im Assimilationsprocefs der Pflanze auf halbem Wege stehen, so dafs die organische Form hier noch durch den Stoff gebunden ist. Die Pflanzen stehen in diesem Betracht in der Mitte zwischen den Krystallen und den Thieren. In den Krystallen erstirbt das Leben in dem Bildungsprocefs selbst, so dafs nur die todte Form übrig bleibt, die dem Chemismus wieder anheim fällt; im Thiere dagegen tritt eine völlige Verarbeitung des Stoffs durch den Gestaltungsprocefs und somit die höchste Unterordnung der Stoffbildung unter den Lebensprocefs ein, wobei der Flufs des Lebens auch den starken Stoffwechsel erzeugt. Bei den Pflanzen tritt ein gewisses Gleichgewicht zwischen Leben und Stoffbildung ein, daher denn das Leben in der Stoffbildung erstickt und mit dieser endet. Das Pflanzenleben ist also stoff- und formbildend in gleichem Maafse, und kommt, indem sich das Leben gleichsam mit der chemischen Stoffthätigkeit neutralisirt, zur Ruhe, wobei die fertigen Gebilde sich nicht verjüngen.

§. 20.

Die Verjüngung der Pflanzen besteht vielmehr darin, dafs sie über ihre fertigen Bildungen hinaus immer zu neuen Produktionen, Zweiggliedern und Blättern, weiter schreiten, und sich junge Triebe entwickeln, während die alten absterben, so dafs das Pflanzenwachsthum einer ewigen Fortpflanzung ähnlich ist; was seinen Grund in der centrumlosen rein peripherischen Natur der innern Organe hat. (Natur der lebendigen Pflanze Th. I. S. 89. Die Cyklose des Lebenssaftes in den Pflanzen S. 317.) Das Absterben der alten Theile geschieht durch Verholzen, Eintrocknen, Verhärten der Schichten Zweige, so dafs es zwar immer in dem Maafse hervortritt, als junge Triebe entstehen, jedoch so, dafs mit Ausnahme der früher abfallenden Blätter, die alten Theile noch lange mit dem Ganzen in Verbindung bleiben, und später durch Abschuppen der Oberhaut und Rindenschichten oder durch Vermodern der Holzschichten der Bäume getrennt werden. So hat die Pflanze nur einen äufseren Verjüngungsprocefs durch Austreiben neuer Glieder; Die inneren Organe verjüngen sich nicht, sondern erstarren in der Reihe wie sie entstanden sind zu verholzenden Formen, die sich den absterbenden Schichten und Theilen zugesellen. Daher ist die Entwickelungsgeschichte der Gefäfse der Pflanzen ganz anders als bei den Thieren. (Die Cyklose des Lebenssaftes in den Pflanzen S. 218. 272.)

§. 21.

In der That also ist das Leben der Bäume gar nicht so alt, als es den Anschein hat und man gewöhnlich glaubt, sondern die abgelebten Theile ziehen nur den Procefs ihres Absterbens sehr in die Länge und bleiben, wenn sie schon abgestorben sind, mit dem Ganzen in Verbindung, indem sie der verjüngten Generation zur Grundlage und zum Knochengerüst, um welches das Neue sich heranbildet, dienen. Näher betrachtet ist also das Leben aller Pflanzen nur einjährig, alle sind eigentlich nur Sommergewächse, höchstens zweijährige, weil sie in dieser Zeit ihre Lebensperioden von der individuellen Entwickelung bis zum Blühen und zur Fruchtreife

zurücklegen. Damit schliefsen auch die Bäume jährlich ihre Lebensperioden ab. Was darüber hinaus mit den verjüngten Gebilden länger dauert, dauert nicht als völlig lebendig fort, sondern als Residuum früheren Lebens. Ein alter Baum hat also nicht lebendig das Alter seit seiner Entwickelung aus dem Keim, sondern ist nur ein abgestorbenes Monument, das er sich durch die Reihe von Jahren selbst gesetzt hat. Baco, und viele Andere nach ihm, haben das hohe tausendjährige Alter mancher Bäume als einen Beweis der erstaunenswürdigen Dauerhaftigkeit des organischen Lebens angeführt. Dies ist es aber nicht. Vielmehr besteht ein solcher Baum nur aus den verholzten Leichen der alljährlich verjüngten und abgestorbenen Theile, welche die Natur selbst in der Reihe ihrer Bildungszeiten auf eigene Art mumifizirt und zum Andenken an ihre Gröfse, aber nur zum Schein eines hohen Lebens-Alters, aufgethürmt hat.

Verjüngung im Thierreich.

§. 22.

Die Thiere als Geschöpfe, welche durch Centralorgane eine höhere Einheit der Organisation erhalten, haben einen inneren Verjüngungsprocefs der alle Organe durchdringt, und den ganzen Körper periodisch umbildet. Wir müssen jedoch auch hier die niederen, Bauchwirbelthiere von den Wirbelthieren unterscheiden.

1) Wir haben bereits eben gesehen, dafs die sogenannten Pflanzenthiere, die Polypen, eine pflanzenähnliche äufsere Verjüngung ihrer Stämme zeigen und finden etwas Aehnliches noch bei allen Gliederthieren, besonders bei den Würmern, wo am hervortretendsten bei den Bandwürmern und Naiden die Körperglieder an dem einen Ende in dem Maafse nur hervorsprossen, wie sie an dem anderen Ende altern und absterben. Der Grund hiervon liegt in dem Mangel ausgebildeter Centralorgane, namentlich in dem Mangel eines wahren Herzens, wodurch der Körper noch pflanzenähnlich in eine Reihe untereinander gleicher Glieder ohne höhere Einheit zerfällt. Dagegen tritt bei

den Insekten schon die merkwürdige Erscheinung der Metamorphose, als ein innerer und äufserer Verjüngungsprocess zugleich auf der Stufe des Embryonenlebens höherer Thiere hervor. Die Metamorphosen sind Stufenentwickelungen, die der Organismus während seiner Ausbildung durchläuft. Gewöhnlich unterscheidet man an der Insektenmetamorphose nur drei Zustände, nämlich den Larven-, Puppen- und ausgebildeten Zustand. Inzwischen sind diese nur Hauptperioden oder Entwikkelungsstufen, und jede wird schon durch eine Reihe zwischenlaufender Häutungen vorbereitet, so dafs die Verlarvung Verpuppung und das Auskriechen nur Haupthäutungen sind, die ihrer wesentlichen Natur nach auch als Häutungen müssen betrachtet werden. Die Raupen nämlich häuten sich schon während ihres Raupenzustandes mehrere Male (die Seidenraupen alle 8 Tage und sind unterdessen krank wie die mausernden Vögel) und die Verpuppung ist nur die letzte Häutung dieser Periode. Die diesen Häutungen entsprechenden äufseren Gestaltveränderungen (die Metamorphosen) haben in diesem Procefs am meisten die Aufmerksamkeit auf sich gezogen und in der That erscheinen sie darum von grofser Bedeutung, weil sie noch einmal auf dieser Stufe die äufsere Verjüngung des Pflanzenlebens wiederholen, in dessen Trieben noch ähnliche Metamorphosen als eine Succession in der Bildung der äufseren Glieder sich finden. Allein neben dieser äufseren Metamorphose findet sich zugleich eine Erneuerung und Umbildung der inneren Organe bei den Insekten, die hauptsächlich auf die stufenweise Ausbildung der Generationsorgane hinzielt, welche als innerliche Zweige aus dem Körper wie die Blumen der Pflanzen erst später hervorsprossen, wobei wieder merkwürdig ist, dafs auch das Pflanzenleben in der Bildung der Generationsorgane das Ende seines peripherischen Lebenskreises erreicht, und diese Entwickelung durch eine ähnliche Metamorphose der äufseren Theile durchläuft. Zwischen der Blumenentwickelung der Pflanzen und der Ausbildung der Zeugungsorgane während der Metamorphose der Insekten ist eine grosse Aehnlichkeit. Wie die Insekten sich zum Zweck des Austreibens der Hoden und Ovarien metamorphosiren, so metamorpho-

siren sich die Pflanzen zum Zweck der Blumenbildung. Die Embryonen der höheren Thiere während der Entwickelung im Ei zeigen noch ähnliche Metamorphosen, während der Umbildung ihrer inneren Organe. Was für die Lehre von der Verjüngung an diesen Metamorphosen von Wichtigkeit ist, ist besonders dieses, dafs die Häutungen nicht blofs örtliche äufsere Abschuppungen, sondern vielmehr Produkte des inneren Umbildungs- und Erneuerungsprocesses der Organe sind; dafs sie also die Seite des Absterbens und Auswerfens in dem Kreise des Verjüngungsprocesses bilden.

§. 23.

2) Bei den Wirbelthieren und beim Menschen hört die natürliche äufsere Verjüngung ganz auf, und es bleibt nur die Verjüngung der inneren Organe übrig, die sich weniger in äufseren Veränderungen ausspricht, so dafs man kaum die Pforten des Eingangs und Ausgangs derselben gewahr wird, und der Zusammenhang der Thätigkeiten in der inneren Werkstätte des Verjüngungsprocesses sehr verborgen erscheint. Die zusammengehörigen Phänomene der Neubildung und Rückbildung erscheinen nicht so unmittelbar verbunden, wie bei der äufseren Verjüngung, so dafs man oft verleitet ist, die einzelnen Stücke desselben zusammenhängenden Processes entweder isolirt oder in falscher Verbindung aufzufassen. Die Schwierigkeit den rechten Zusammenhang der Erscheinungen aufzufinden wird um so gröfser, als der Rückbildungs- und Auflösungsprocefs des Abgelebten bei den inneren Organen meist durch vollständige Verflüssigung der festen Theile geschieht, so dass die Ausleerung des Auszuwerfenden in flüssiger Form Statt findet, in der man den rechten Ursprung leicht verkennt.

Verjüngungsprocesse von der äufseren Haut ausgehend.

§. 24.

Man mufs sich hier durch den einmal erkannnten analogen Hergang bei den niederen Thieren leiten lassen, und so findet sich zunächst, dass die allgemeinen Phänomene des Abwurfs

epidermatischer Gebilde der Haut: die Häutungen, Abschuppungen, Haarungen, das Abwerfen der Federn, Geweihe u. s. w. sämmtlich nur als Ausgänge innerer Neubildung und Verjüngung, womit sie organisch zusammenhängen, zu betrachten sind. Die Haut wiederholt im Alter immer noch den Zustand der Entwickelung des Embryo im Ei. Die ursprünglichen Eihäute wiederholen sich in der Zeugung des Embryo selbst, der zuerst in Form blattartiger oder blasenförmiger Membranen auftritt, von denen alle weitere Entwickelung ausgeht. Man mufs sie die Embryonalhäute nennen, obgleich sie gewöhnlich noch Eihäute genannt werden; denn es sind nicht mehr Häute des Eies, sondern Häute des Embryos. Daher sind von diesen ursprünglichen Hautmetamorphosen die sämmtlichen inneren Entwickelungen abhängig. So behält denn die Haut auch im ausgebildeten Zustande noch die allgemeinen Beziehungen zur Regeneration der inneren Organe. Man ist bisher gewohnt gewesen die Erscheinungen der Häutung isolirt, als für sich selbstständige Processe zu betrachten ohne ihren inneren Zusammenhang recht zu erkennen. Indessen ist Einzelnes, wie das Abwerfen der Geweihe bei den hirschartigen Thieren, längst aufgefallen, indem es sich im entschiedensten Zusammenhang mit der periodischen Regeneration der Zeugungsorgane zeigt, so dafs z. E. mit Wegnahme der Hoden auch das Abwerfen der Geweihe aufhört. Das Abwerfen der Geweihe ist aber nicht isolirt, sondern hängt auch mit der Haarung zusammen, so dafs im Frühling wenn das Geweih abgeworfen wird, auch die Haarung beginnt, und hinwiederum das neue Haar mit der Vollendung der neuen Geweihe auch vollendet ist, nämlich im Herbst zur Brunstzeit, wo denn auch die Hoden ihre periodische vollständige Regeneration erhalten. Das periodische Abwerfen der Federn bei den Vögeln hängt ebenso mit der Erneuerung der Eierstöcke und Hoden zusammen. Nach der Erschöpfung der Lebensthätigkeit der Ovarien und der Entleerung der dotterreichen Eiermasse in der Generationszeit während des Sommers tritt dann im Herbst die Mauser ein. Die Neubildung der Federn läuft der abermaligen Verjüngung der Generationsorgane parallel. So ist es auch mit den Häutungen der

Amphibien, die nach der im Frühling Statt findenden Fortpflanzung, während des Sommers, bei gesteigerter individueller Ernährung sich zeigt, im Winter unterbrochen wird. Ueberhaupt sehen wir dafs die Häutungen, starkes Anwachsen der Haare, bei regem individuellen Bildungsprocefs geschehen, und ein Zeichen innerer Verjüngung sind. Auch beim Menschen wird die Hautabschuppung während des Frühlings und Sommers gröfser, wogegen sich dickere Epidermisschichten im Winter anlagern. Wir sehen sogar, dafs bei künstlich hervorgerufener Reproduktion, z. E. nach dem Abschneiden der Füfse oder des Schwanzes bei Salamandern, nach dem Abschneiden der Scheeren bei Krebsen, während der Wiederbildung dieser Theile, der Häutungsprocefs des ganzen Körpers sehr stark hervorgerufen wird und selbst die Krebse mit der Neubildung ihrer Scheeren die Schalen abwerfen. Ueberhaupt sind die Häutungen und Haarungen in den jugendlichen Körpern während des stärkeren Wachsthums und der Neubildung der Organe auch beim Menschen viel stärker und die Abschuppungen sind ein Zeichen kräftiger innerer Wiedererzeugung; weshalb man denn im Gegentheil bei alten Negern, deren Oberhaut sich nicht abschuppt und in dicken Schichten auf der Haut liegen bleibt, die schmutzige erdfarbige Haut sieht, während die jungen Neger rein schwarz erscheinen. Häutung und innere Neubildung sind also zusammengehörige, durch einander bedingte Seiten desselben Processes der Regeneration, und die Häutungen sind nur die Residuen und Abwürfe des sich verjüngenden Körpers. Wie überall, so wird auch hier der fortgehende Flufs des Verjüngungsprocesses durch den auf einander folgenden Wechsel von Ansetzen junger und Abwerfen alter Theile, von Aneignen der Nahrung und Bildung von Excrement, von steigender Erregung und Turgescenz in dem Auflebenden, und von Einschrumpfen in dem Ablebenden, kurz durch die beständige Wiederholung des grofsen Gegensatzes von Leben und Sterben der einzelnen Theile des Körpers erhalten. Da nun alle die verschiedenen Erscheinungen des Abwerfens der Schaalen, der Oberhaut, der Federn, der Haare u. s. w. ganz analoge Erscheinungen mit derselben inneren Be-

ziehung auf den Bildungsprocefs sind, so wollen wir sie auch mit dem einen allgemeinen Namen der Mauserung belegen. Die Mauser ist also das Abwerfen der abgelebten Residuen des Verjüngungsprocesses.

Verjüngung durch Mauser der Schleimhäute.

§. 25.

An die Mauser der äufseren Haut schliefst sich zunächst die Mauser der Schleimhäute des Darmkanals vom Munde bis zum After, ferner die Mauser der Lungenschleimhaut und der Schleimhaut der Harnwerkzeuge. Alle Mauserabwürfe dieser Organe hängen ebenfalls mit inneren Wiedererzeugungs- und Verjüngungsprocessen zusammen, und sie werden dadurch für die Gesundheitslehre wichtig, dafs z. B. mit der erneuerten Lungenschleimhaut durch die Lungenmauser der Athmungsprocefs; mit der erneuerten Darmschleimhaut durch die Mauser dieses Organs die Function desselben neu belebt werden, was bei so wichtigen Organen nicht ohne Einflufs auf die ganze Organisation ist. Was die Form der Abmauserung der Schleimhäute betrifft, so erscheint sie als eine Abschleimung, wobei das sich abschuppende Epithelium in Form meist gesonderter Zellen mit dem Sekret der Haut als Lungenauswurf, Darmschleim u. s. w. weggeführt wird, während sich eine unterliegende Schicht neu wiedererzeugt. Die Abmauserung bezieht sich hier mehr auf die örtliche Regeneration, während die äufsere Haut als allgemeine Körperdecke eine allgemeinere Beziehung auf die Wiederzeugung der gesammten inneren vegetativen Organe hat; ein Verhältnifs, das besonders in Krankheiten mehr hervortritt. Die nächste Folge der Schleimhautmauser ist also die stärker erregte Sekretionsfunktion, welche sich dann auch auf die Drüsen erstreckt, deren Ausführungsgänge als unmittelbare Fortsetzungen der Schleimhäute erscheinen, deren Abmauserung daher sich von den Schleimhäuten aus auf sie fortsetzt; wie z. B. bei den Speicheldrüsen, der Leber, dem Pankreas diese Erregung von der Darmschleimhaut ausgeht.

§. 26.

So wie sich nun mit der Epidermis der äufseren Haut auch die Haare, Federn und ähnliche, ihr angehörige Produktionen trennen und wieder verjüngen, so zeigt sich auch, dafs mit der Mauser der Schleimhäute, besonders des Darmkanals, die zum System ihrer Oberhaupt gehörigen Gebilde abgeworfen und neu erzeugt werden. Zu diesen gehören besonders die Zähne und zahnartigen Gebilde, deren Erneuerung zu den Erscheinungen der Mauser des Darmkanals gehört, und eine wichtige Beziehung auf die periodische Verjüngung des Körpers überhaupt hat. Bei manchen Fischen und Amphibien, wo die Zähne nur beweglich der Schleimhaut aufsitzen auch da, wo blofse Hornzähne vorhanden sind, schuppen sie sich völlig ab, wie die Oberhaut; wo sie aber mit den Kieferknochen verwachsen, mufs ihre Wiedererzeugung tiefer vorbereitet werden, doch liegen auch, wie die Hautschichten, so die neuen Zähne schon in Schichten von Zahnsäcken unter den alten. Der Wechsel der Zähnne hängt immer mit wichtigen Perioden der Verjüngung der Assimilationsorgane, besonders in der Stufenentwickelung der Lebensalter, zusammen, und es ist ihm daher grofse Aufmerksamkeit zu schenken.

Verjüngung des Bluts.

§. 27.

Wie das Blut überhaupt der Mittelpunkt des ganzen bildenden Lebens ist, so bildet die Verjüngung desselben die Grundlage aller Verjüngung im ganzen Körper, und die Lehre von der Verjüngung des Bluts erhebt sich dadurch zum wichtigsten Theil der Verjüngungslehre überhaupt. Seit dem Alterthum ist auch im Blute der wahre Lebensquell geahnt und geglaubt worden, und eine Erneuerung des Blutes zu bewirken, ist das Ziel vieler Aerzte gewesen, die seit Galen und Baco dem Lebensgeist des Bluts physiologisch näher zu treten versucht haben. Das Aristotelische Lebensfeuer hat bei diesen Versuchen meist zur Grundlage gedient, und wie schon Galen und die alten Pneumatiker meinten, sollte der Lebens-

geist, der dieses Feuer unterhalte aus der Luft von dem Blute beim Athmen eingesaugt und dadurch das Blut wieder neu belebt und verjüngt werden. Baco bezieht seine Hauptregeln zur Verjüngung auf die Erhaltung und Zufuhr der Lebensgeister. Wir haben inzwischen gesehen, wie widersprechend dem wahren Begriff des Lebens eine solche äufsere Mittheilung ist, die nach der Ansicht einer im Blute sitzenden, von der Materie verschiedenen Lebenskraft der neueren Dynamiker ebenso äusserlich bleibt, und uns die Möglichkeit einer substantiellen Verjüngung nicht einsichtlich macht. Die mangelhafte Kenntnifs der inneren Organisation des Bluts, das man ungeachtet aller chemischen Untersuchungen seiner Bestandtheile und der mechanischen Formenkenntnifs der sogenannten Blutkügelchen, immer zu sehr als eine Flüssigkeit nur mit chemischen, und nicht mit organischen Eigenschaften begabt, gekannt hat, hat die Einsicht in den organischen Verjüngungsprocefs nicht einmal ahnen lassen. Solche Aussprüche, wie, dafs das Blut der flüssige Leib und der Leib das erstarrte Blut sei, sind seit dem grauen Alterthum aus der Naturanschauung im Ganzen hervorgegangen; aber man hat nur daran glauben, und sie nicht beweisen können, weil der innere Verlauf von Thätigkeiten, durch den das Blut zum Leib wird, unbekannt blieb, und weil die Kenntnifs der chemischen Eigenschaften und der mechanischen Formenverhältnisse, welche die Physiologie des Bluts nur darbot, nicht errathen liefs, wie der Chemismus einer todten Flüssigkeit in lebendige Gestaltung sollte übergehen können. Die wahre Art der Lebensäufserungen des Bluts konnte weder durch die dynamische Lehre noch durch die chemischen Betrachtungen einsichtlich werden. Die organische Analyse mufste vielmehr auf den rechten Weg führen. Mit den Aufschlüssen, welche wir durch die neueren Beobachtungen über die wahre innere Organisation und die organischen Eigenschaften der Blutblasen und des Blutplasma, so wie über den Gang der Entwickelung dieser Theile gewonnen haben, ist erst ein Eingehen in die lebendigen Ursachen und Wirkungen bei der Blutbildung möglich geworden, und von hier aus allein können wir den Verjüngungsprocefs des Bluts nur betrachten. Zum näheren Ver-

ständnifs desselben lassen wir zunächst die allgemeinen Resultate der von uns dargestellten Untersuchungen (System der Cirkulation in seiner Entwickelung durch die Thierreiche und im Menschen. Mit 7 ill. Tafeln. Stuttgard 1836. Der Lebensprocefs der Pfortadersysteme in Hufeland's Journal der prakt. Heilkunde, Februar 1837. Ueber die gehemmte und die gesteigerte Auflösung der verbrauchten Blutbläschen in Hufeland's Journal, März 1838) folgen.

Bildungs- und Entwickelungsgeschichte des Bluts.

§. 28.

1) Man hatte bisher keine lebendigen Bestandtheile im Blute unterschieden, sondern sich mit Betrachtung der chemischen und physikalischen Eigenschaften desselben begnügt. Dabei wurde im praktischen Leben nie das Bedürfnifs befriedigt, welches der Arzt fühlte, die lebendigen Veränderungen des Bluts im krankhaften Zustande zu verstehen. Wir haben nun zuerst die im lebendigen Blute vorhandenen organischen Bestandtheile unterschieden und festgestellt, dann deren durch den Lebensprocefs bedingte Veränderungen untersucht. Ausserdem haben wir aber auch das Verhältnifs der chemischen Bestandtheile des todten Bluts zu den organischen Theilen auseinander zu setzen uns bemüht.

2) Wir haben gezeigt, dafs die organischen Bestandtheile des Bluts, und namentlich die Blutbläschen oder sogenannten Blutkügelchen, keine unveränderliche und bleibende Theile sind, wie man sie bisher betrachtet hatte, sondern dafs sie sich in einem fortwährenden Ausbildungs- und Rückbildungsprocefs befinden; dafs sie sowohl im Embryo, wie in der Digestion, immer von Neuem entstehen, den vorhandenen älteren die neuen hinzugefügt werden und dafs sie, auf der Höhe ihrer vollendeten Entwickelung angekommen, anfangen, aufgelöst zu werden und abzusterben, und dafs ihre Residuen aus dem Körper ebenso beständig wieder ausgeleert werden, als sich neue hinzubilden. In dem Blute eines Thiers oder eines Menschen finden sich also die Blutbläschen in so vielen Entwickelungsstufen nebeneinander,

als von ihrer Entstehung bis zu ihrer Auflösung vorhanden sind. Ich glaube zuerst eine vollständige Entwickelungsgeschichte des Bluts gegeben und gezeigt zu haben, worin die Lebensthätigkeiten des Bluts zu finden sind.

3) Dabei ist es möglich geworden, die wahre Organisation der sogenannten Blutkügelchen sowohl, als des plastischen Theils des Bluts näher zu erkennen, die Bestimmung und den Zweck dieser Theile für die Blutbildung selbst sowohl, wie für den ganzen Körper zu begreifen, die wahren Lebensäufserungen dieser Theile von den Eigenschaften der chemischen Bestandtheile zu unterscheiden, den Zusammenhang ihrer Lebensthätigkeiten mit anderen Functionen einzusehen, und endlich die pathologischen Veränderungen zu studiren, welche von den abnormen Lebensaktionen der organischen Blutbestandtheile ausgehen oder mit ihnen zusammenhängen.

Wir lassen nun eine einfache Darstellung dieser Verhältnisse folgen.

A. Bestimmung und Sonderung der organischen Bestandtheile des Bluts.

§. 29.

1) Es giebt nur zwei organische Bestandtheile im lebenden Blut: das Plasma nämlich und die Blutbläschen. Serum findet sich im lebenden Blute noch nicht, sondern es bildet sich als chemisches Produkt, nach der Gerinnung des Bluts, erst im Tode. Der Faserstoff ist eben so wenig schon im lebenden Blute vorhanden, erzeugt sich während des Absterbens des Bluts bei der Gerinnung als Residuum der letzten plastischen Thätigkeit des Bluts. Nichtsdestoweniger haben alle Physiologen, von Leeuwenhoeck und Haller bis auf unsere Zeit, das Serum schon im lebenden Blute angenommen, auch den Faserstoff als einen im lebenden Blute schon vorhandenen chemischen Bestandtheil betrachtet. Es ist nur der Unterschied gewesen, dafs Berzelius annahm, das Serum enthalte im lebenden Blute Faserstoff chemisch aufgelöst, und dafs J. Müller, der in seinen schätzbaren Untersuchungen die Möglichkeit der Bildung des Faserstoffs aus der farblosen Blutflüssigkeit bestätigte, der vorausge-

setzten chemischen Auflösung des Faserstoffs im Serum den Namen: *Liquor sanguinis* beilegte. In der That aber existirt weder reines Serum, noch diese Auflösung von fertigem Faserstoff im Blute. Denn wenn man auf die unten angegebene Weise die Blutbläschen von der farblosen plastischen Flüssigkeit, worin sie schwimmen, sondert, so findet man zunächst, dafs die Flüssigkeit von selbst gerinnt, also kein Serum sein kann, weil dieses nur durch Hitze oder Weingeist chemisch gerinnt. Das Serum selbst bildet sich viel später, erst nach der Gerinnung. Ebenso bildet sich zwar gewöhnlich nach der Gerinnung und während der Abscheidung des Serums der Faserstoff; aber dieser sogenannte Stoff, ist kein chemischer Stoff, sondern zeigt eine organische Textur, welche nie in einem wirklich chemischen Produkt beobachtet wird. Dieser Umstand allein zeigt schon, dafs die Fibrine nicht zuvor in einer chemischen Auflösung gebildet vorhanden gewesen sein kann. Nun aber kommt noch hinzu, dafs sich die Fibrine weder immer, noch unter allen Umständen aus dem Blute bildet. Niemals fast läfst sich Fibrine aus dem schon abgestorbenen Blute von Personen, die an heftiger oder langdauernder Apoplexie, oder an Vergiftung durch narkotische Substanzen verstorben, oder vom Blitz getroffen worden sind, erzeugen. Aufserdem aber kann man die Erzeugung der Fibrine aus gesundem Blut, wo die Entstehung derselben bei der gewöhnlichen Gerinnung keinem Zweifel unterworfen ist, dadurch verhindern, dafs man dem Plasma oder dem ganzen Blute Salze hinzusetzt, obgleich das Salz die einmal gebildete Fibrine nicht verändert. Die Fibrine ist also ein Produkt einer plastischen Lebensthätigkeit des Bluts beim Absterben und nicht schon gebildet im Blute vorhanden. Der Name Blutflüssigkeit, welcher eine solche Auflösung bezeichnet, giebt also zu Mifsverständnissen oder unrichtigen Ansichten Veranlassung, und deshalb habe ich der im lebenden Blute vorhandenen plastischen Flüssigkeit den Namen Plasma gegeben, wodurch zugleich die Haupteigenschaft desselben, den Körper zu bilden und zu ernähren, bezeichnet wird.

2) Man kann das Plasma auf verschiedene Weise aus dem

Blute abscheiden: *a*) durch Küchensalz und andere Neutralsalze, in gröfserem Verhältnifs zum Blute gesetzt, wird das Plasma auch beim Zutritt der Luft flüssig erhalten, und die Bläschen senken sich etwas, so dafs eine geringe Quantität Plasma oben stehen bleibt. Diese Methode ist unvollkommen, weil das Salz die Eigenschaften des Plasma, wie auch den Zustand der Bläschen verändert. *b*) Zweckmäfsiger geschieht die Absonderung durch ruhiges Hinstellen des frisch aus der Ader gelassenen Bluts in einem hohen Glascylinder, wobei man durch schnelles luftdichtes Verschliessen der Oeffnung des Cylinders alle Luft abhält. Dabei hält sich das Plasma längere Zeit lebendig flüssig, so dafs sich die Bläschen senken und das Plasma, nachdem dies geschehen, von dem Bodensatz der Bläschen getrennt werden kann. Dasselbe lässt sich noch sicherer und kürzer machen, wenn man das ausfliefsende Blut in einem starken, ohngefähr fufslangen, vorher gereinigten und an einem Ende zugebundenen Darmstück durch einen Trichter sammelt und nach dem Anfüllen des Darmstücks auch das obere Ende zubindet, wobei denn, nach dem Senken der Bläschen durch ruhiges Aufhängen des Darmstücks, mittelst eines Fadens zwischen dem Bodensatz und dem klaren Plasma der Darm eingeschnürt wird, so dafs das Plasma dadurch isolirt wird. Ueber die Stärke der Darmstücke, so wie über die Aufbewahrung des Bluts zu Transfusionen in denselben, vergleiche man jedoch: System der Cirk. §. 2.

B. Die Bläschen.

§. 30.

3) Im ausgebildeten Zustande sind die Bläschen der Wirbelthiere aus einer membranösen Hülle gebildet, die in ihrem weiten Innern mit einer elastischen Flüssigkeit erfüllt ist, welche einen kleinen Kern umgiebt. Diese Membran ist ursprünglich farblos, enthält aber später den rothen Farbstoff in der Substanz ihrer Wandung. Früher glaubte man, dafs die Bläschenkerne blos von einer Farbstoffschicht dicht umgeben wären und zwar ohne eine besondere Haut, so dafs die ganze

Hülle der Kerne durch Wasser aufgelöst werde, und die nackten Kerne zurücklieben. Dies ist indefs nicht so, denn wir haben durch Versuche gezeigt, dafs durch Wasser nur der Farbstoff aus den Bläschen ausgezogen wird, nach welchem dann die ganz farblosen Membranen übrig bleiben, die man nur wegen ihrer glasartigen Durchsichtigkeit übersehen hatte. Zum völligen Gelingen des Versuchs gehört nur, dafs man die frischen Bläschen zuvörderst in schwachem Salzwasser ausbreitet, und dann allmälig Wasser bis zur gänzlichen Auflösung des Farbstoffs zusetzt. Ich habe in dem Jod ein Mittel entdeckt, die ganz farblosen und kaum sichtbaren Bläschenhüllen wieder sichtbar zu machen. Ein Zusatz einer geringen Menge reinen Jod's oder Jodtinctur färbt die Membranen nämlich sogleich ziemlich stark braun, und mit der gröfsten Deutlichkeit ist nun die ganze Beschaffenheit der zarten Bläschen zu erkennen.

4) Bei diesem Experiment bemerkt man bald, dafs dieselbe Wassermenge auf die verschiedenen Bläschen eines Thiers nicht ganz auf dieselbe Weise wirkt. Einige Bläschen entfärben sich bald gänzlich, andere grofsentheils; noch andere sind nicht merklich verändert. Diese Verschiedenheit hängt davon ab, dafs die verschiedenen Bläschen eine verschiedene Menge Farbstoff in ihren Membranen enthalten, und dafs diejenigen, welche am meisten Farbstoff besitzen, eine viel gröfsere Menge Wasser zur gänzlichen Entfärbung erfordern, als diejenigen, welche noch wenig gefärbt sind. Hierin ist auch nach den Thierklassen die Verschiedenheit, dafs die Bläschen der Fische sehr wenig, die der Amphibien mehr, am meisten die der Vögel und Säugethiere enthalten. Die Bläschen der Embryonen enthalten im Allgemeinen weniger Farbstoff, als die der erwachsenen Thiere. Die Menge des Farbstoffs in den Bläschen steigt überall mit den Entwickelungsstufen.

5) Daher erfordern die Bläschen der Fische und die Bläschen der Embryonen der Vögel nur wenig Wasser zur Entfärbung, mehr die der Amphibien, Vögel und Säugethiere, am meisten das dunkle, sonst gesunde, Blut älterer Menschen. Diefs ist in Bezug auf die Wirkung der Getränke wichtig.

6) Die Bläschen der Wirbelthiere und des Menschen, so lange sie im ausgebildeten Zustande den Farbstoff enthalten, sind platt. Sie schwellen aber sogleich kugelförmig auf, sobald der Farbstoff durch Wasser ausgezogen ist. Dadurch werden die Kerne, die in dem platten Zustande zwischen den Bläschenwandungen (bald in der Mitte, bald an den Seiten oder an den Enden) eingeklemmt und festgehalten werden, beweglich und mit den Bläschen herumrollend. Hierbei sieht man nun deutlicher als sonst, dafs in der weiten Blase noch ein grofser leerer Raum zwischen dem Kern und der Bläschenwand übrig ist. Dieser Raum kann jedoch nicht absolut leer sein, denn sonst würden die Wände zusammenfallen, sondern er ist mit einer elastischen luftförmigen Flüssigkeit erfüllt, wodurch die Blasen in wirklich aufgeblähter Anspannung erhalten werden.

7) Die Wandungen der Bläschenmembranen, so lange sie den Farbestoff enthalten, sind dick und undurchscheinend. Nur die Stellen, wo die eingeklemmten Kerne mit der Wand in Berührung sind, erscheinen dünner, und daher wie durchsichtigere Flecke. Sowie aber der Farbestoff durch Wasser ausgezogen ist, findet man den ganzen Umfang der Membranen von äufserster Dünnheit und in völligster Durchsichtigkeit.

8) Die Bläschenmembranen sind besonders in entfärbtem Zustande sehr elastisch. Sie lassen sich durch Drücken und Ziehen nach allen Seiten stark ausdehnen, nehmen aber bald ihre frühere Form wieder an, sobald man sie frei läfst.

9) Aufserdem aber besitzen die Membranen eine organische Contraktilität, die sich auf angebrachte Reize sehr bemerklich macht und in den abgestorbenen Bläschen aufhört. Unter den Substanzen, welche die Bläschen zur Contraktion reizen, befinden sich die meisten Mittelsalze, der Weingeist, die Kälte des Wassers. Sehr merkbar ist diese Contraktion, wenn die von Farbestoff befreiten aufgeschwollenen Bläschen mit Salzen in Berührung gebracht werden, wobei sie zum Theil selbst wieder platt werden, sich aber sonst auch meist in allen Richtungen zusammenziehen. Weingeist und längeres Liegen in kaltem Wasser zeigt ähnliche Wirkungen. Auch die

völlig unversehrten Bläschen zeigen diese Contraktilität, doch ist sie wegen der Ausdehnung der Membranen durch Farbestoff weniger deutlich. Ich habe dergleichen Contraktionszustände auf den ersten beiden Tafeln des Systems der Circulation abgebildet. Diese Contraktilität ist eine der wichtigsten Lebensäufserungen des Bluts, mit deren Entstehen und Vergehen die Lebenskraft des Bluts zu- und abnimmt. Die Erregbarkeit durch Respiration ist allein hierin begründet.

10) Da die Bläschen keine bleibenden unveränderlichen Bildungen sind, so findet man in dem Blute desselben Thiers oder Menschen die Formen aller ihrer Entwickelungsstufen beisammen. Wir haben dieses Gemenge aller Entwickelungsformen am auffallendsten in dem Blute eines in Potsdam durch Blausäure getödteten Elephanten gefunden. Einige befinden sich im Zustande jugendlicher Zartheit, andere völlig ausgebildet, noch andere in beginnender und vorgerückter Descrescenz. Diese verschiedenen Formen zeigen einen verschiedenen Grad von organischer Contraktilität. Die jüngeren neu entwickelten Bläschen, sei es nun im Embryo oder in den Lymphgefäfsen *) der erwachsenen Thiere, sind am reizbarsten und ihre Contraktilität aufserordentlich grofs. In den ausgebildeten Formen mindert sich die Contraktilität, doch dauert sie länger aus, dagegen ist sie nur schwach in den im Absterben begriffenen alten Bläschen.

11) Durch diese Contraktilität erhalten die Bläschen einen eigenen Lebensturogr, der sich im Tode verliert. Daher sehen sie im Leben gerundet mehr oder weniger strotzend in ihren Formen aus, erscheinen dagegen im abgestorbenen Blute völlig erschlafft und zusammengefallen, so dafs sie selbst nach dem Ausziehen des Farbestoffes mit Wasser nicht wieder aufschwel-

---

*) Ich habe im System der Cirkulation die ganz farblosen durchsichtigen und noch kugelrunden Bläschen ebenfalls schon Blutbläschen genannt, weil sie durch Färbung und Plattwerden sich blos metamorphosiren und so aussehen, wie die durch Wasser entfärbten rothen Blasen. Lymphkügelchen nenne ich nur die festen Kügelchen ohne Blasenhülle. Dies zur Vermeidung von Mifsverständnissen.

len. Aehnlich usammengeschrumpft finden sich die Bläschen im Blute der Leichen*).

12) Durch eine starke Contraktion der Membranen unverletzter Bläschen wird der Farbestoff dicht eingeschlossen und fester gehalten, so dafs er schwerer auszuziehen ist. Damit hängt die bisher unerklärliche Erscheinung zusammen, dafs Salzwasser oder Blutserum den Farbestoff aus den frischen unverletzten Bläschen nicht auflösen. Man hatte seit Hewson geglaubt, die Ursache hiervon liege in einer Unauflöslichkeit des Farbestoffs in Salzwasser. Doch ist dieses nicht richtig. Denn der einmal extrahirte Farbestoff ist nach meinen Versuchen sehr gut in Salzwasser auflöslich, und das Salzwasser zieht auch die Farbe aus den ganz abgestorbenen, nicht mehr kontraktilen, Bläschen aus, z. B. auch aus dem Blute der Pfortader. Es ist also nur die durch den Reiz des Salzes hervorgebrachte starke Contraktion der Bläschenhaut, welche bei den unverletzten Bläschen die Auflösung des Farbestoffs in Salzwasser hindert. Schon wenn diese Reizung durch Verdünnung des Salzwassers vermindert wird, wird der Farbestoff aus den lebenden Bläschen mehr oder weniger löslich.

13) Im lebenden Blute befinden sich die Bläschen in einem Zustande natürlicher Contraktion durch beständige Reizung mittelst des in ihnen enthaltenen Sauerstoffgases und der im Plasma aufgelösten Salze, und dadurch werden sie vor zu früher Auflösung und Zerstörung gesichert. Besäfsen sie diese Contraktilität nicht, und fehlte die natürliche Reizung, so würden sie bald gänzlich zerfallen.

14) Durch die von einer gröfseren Menge Salz bewirkte starke Contraktion der Bläschen wird besonders im venösen Blut nach der Umbildung des Sauerstoffs in Kohlensäure die im Innern enthaltene Luft so merklich ausgepreſst, dafs sie in Form kleiner Luftblasen entweicht, die mit bloſsen Augen sichtbar

---

*) Man sieht hieran, dafs es nicht physikalische Endosmose ist, welche die Blasen aufschwellt, denn dann würden die abgestorbenen Bläschen in Leichen nicht zusammenfallen, und nach dem Wasserzusatz nicht collabirt bleiben, sondern wieder turgesciren.

sind, wenn man besonders zu einer gröfseren Menge Blut Salz hinzusetzt.

15) Man war bisher sehr ungewifs über die Gegenwart von Luft im Blute. Die Versuche von Brande, Collard de Martigny, Nasse, nach denen man die Anwesenheit von Luft im Blute vermuthen durfte, wurden wieder zweifelhaft durch die entgegengesetzten Beobachtungen von Davy, Strohmeyer, Bergemann, J. Müller, Mitscherlich und Gmelin. Ich habe inzwischen eine Methode entdeckt, wodurch man die Anwesenheit von Luft im Blute auf das Unzweifelhafteste beweisen und die Luft selbst abgesondert zur Untersuchung darstellen kann. Ich lasse eine (wo möglich grofse) Flasche mit warmem Blut aus der Ader eines Pferdes bis zum gänzlichen Ueberlaufen des Bluts füllen; drücke sodann einen luftdichten Stöpsel durch das Blut in die Flaschenöffnung, wodurch absolut alle Luft von aufsen fern gehalten wird, und nur das Blut den ganzen inneren Flaschenraum ausfüllt. Jetzt wird die Flasche zum Erkalten hingestellt. Beim Erkalten verdichtet sich die Blutmasse und bildet oben in der Flasche einen absolut luftleeren Raum. In diesen Raum steigen alsbald aus allen Theilen der ganzen Blutmasse eine Menge feiner Blutblasen auf, die sich im obern Theil der Flasche ansammeln. Die chemische Analyse dieser Luft zeigt, dafs, wenn sie aus Arterienblut gewonnen war, sie aus Sauerstoffgas, mit wenig Kohlensäure untermengt, besteht; wenn aber Venenblut angewendet war, nur Kohlensäure vorhanden ist. Schüttelt man Venenblut mit Sauerstoffgas, erwärmt dann das Ganze künstlich, und behandelt es wie oben angegeben, so erhält man Sauerstoffgas wie aus Arterienblut.

16) So ist es denn wohl gewifs, dafs auch in der Respiration die Blutbläschen Sauerstoff absorbiren und in ihrem Innern verschliefsen. Die dadurch erregte Contraktion der Bläschen treibt dagegen die durch keine Lebensattraktion festgehaltene Kohlensäure aus, welche als Residuum der Verarbeitung der Kernsubstanz durch das Sauerstoffgas gebildet worden war.

17) Wir haben gezeigt, dass die verschiedenen Bläschen eines Thieres eine verschiedene Menge Farbestoff enthalten (4.)

und dafs ebenso die Contraktilität der Bläschenmembranen in verschiedenem Grade sich in den verschiedenen Bläschen findet (10). Zwischen diesen beiden Eigenschaften findet nun ein bestimmter Zusammenhang statt. Diejenigen Bläschen, welche die gröfste Farbenmenge enthalten, haben die geringste Contraktilität; diejenigen, welche die gröfste Contraktilität besitzen, haben die geringste Menge Farbestoff. Im gesunden Zustande ist eine grofse Contraktilität mit grofser Farbestoffmenge verbunden; oder geringe Contraktilität mit wenig Earbestoff. Färbung und Contraktilität sind immer im Gegensatz mit einander verbunden, das schwarze Venenblut hat geringe Contraktilität der Bläschen, und wo grofse Contraktilität hervortritt, da ist nothwendig geringe Menge des Farbestoffs damit verbunden. Nach den oben dargestellten Beobachtungen findet sich also in den jungen Bläschen grofse Contraktilität mit geringer Farbestoffmenge, in den ausgebildeteren und älteren geringe Contraktilität der Bläschen und grofse Ansammlung von Farbestoff.

18) Hiermit hängt noch ein drittes Verhältnifs zusammen. Die Bläschenkerne sind um so gröfser, je jünger die Bläschen und je contraktiler ihre Membranen sind; im Gegentheil werden die Bläschenkerne um so kleiner, je mehr die Entwickelung und das Alter der Bläschen vorschreitet und die Contraktilität verschwindet. Es sind also die drei Eigenschaften: grofse Kerne, grofse Contraktilität und geringe Farbenmenge; und wiederum, kleine Kerne, geringe verschwindende Contraktilität und grofser Farbestoffgehalt mit einander verbunden. Jenes sind Eigenschaften der jüngeren, dieses die Eigenschaften der älteren Bläschen. Die jüngsten Bläschen mit den gröfsten Kernen und fast farbelosen durchsichtigen Membranen und grofser Excitabilität finden sich in der rosenfarbenen Lymphe des Milchbrustganges in gröfster Menge; sobald sie in das Blut übergehen und die Wirkung der Respiration erfahren, schreitet ihre Farbestoffentwickelung und weitere Metamorphose rasch vorwärts.

19) Da die Fähigkeit, Sauerstoff zu absorbiren, von dem Grade der Excitabilität der Bläschen abhängt, so werden die-

jenigen mit grofsen Kernen die stärkste respiratorische Thätigkeit zeigen.

20) Die ursprüngliche Bildung der Bläschen sieht man in den Lymphgefäfsen. Die Lymphe enthält zunächst nackte Kügelchen von verschiedener Gröfse, sogenannte Lymphkügelchen. Die gröfsten von ihnen sind völlig in Aether löslich, und man erkennt an ihrem platten glänzenden Aussehen aufserdem, dafs es Fettkügelchen sind. Sie lassen sich auch nach Verdunstung des Aethers wieder herstellen. Die kleineren Lymphkügelchen werden mehr oder weniger körnig an der Oberfläche, zeigen aber alle Uebergangsstufen in Form und Gröfse zu den glatten Fettkügelchen. Aether zieht aus den körnigen Lymphkügelchen noch Fett aus, löst sie aber nicht mehr ganz auf. Man sieht bald, dafs die grofsen glatten Kügelchen sich in die kleinern körnigen metamorphosiren. In dem Maafse, wie dieses geschieht, sieht man sich um die Lymphkügelchen häutige Blasen entwikkeln, die ursprünglich gänzlich farblos, völlig durchsichtig und ganz kugelrund sind. Neben diesen sieht man schon andere in der Bildung mehr vorgerückte, die sich stufenweis zu färben anfangen. Sobald aber die Färbung beginnt, werden sie platt durch die Reizung der Contraktion. Dadurch werden die Lymphkügelchen fest in der Blase eingeschlossen und zwischen den Wänden eingeklemmt, und so sind sie zu Kernen der Blutbläschen geworden.

21) So wie nun die so gebildeten Bläschen in den Strom der Blutcirkulation kommen, entwickeln sie sich schnell zu höherer Ausbildung, indem sie durch die Lungen gehen. Je öfter sie den Einflufs des Sauerstoffgases erfahren, desto mehr werden die Kerne verarbeitet und verkleinert, und endlich schmelzen sie ganz, so dafs die Bläschen ohne Kerne sind. Im geraden Verhältnifs mit dieser Verarbeitung der Kerne vermehrt sich der Farbestoff, die Bläschen werden fast schwarz und verlieren ihre Contraktilität. Der Farbestoff ist also erst als Residuum der Verarbeitung der Kerne gebildet.

22) Der Farbestoff ist der schwerste aller Blutbestandtheile, deshalb haben die Bläschen ein gröfseres specifisches Gewicht, als das Plasma, ungeachtet sie eine luftförmige Flüs-

sigkeit einschliefsen. Jedoch ist das specifische Gewicht der verschiedenen Bläschen eines und desselben Thieres eben so verschieden, wie der Farbestoffgehalt, die Gröfse der Kerne und die Contraktilität. Die kernlosen, wenig kontraktilen aber farbestoffreichsten, sind am schwersten. Das specifische Gewicht der Bläschen steht also mit der Farbestoffmenge in geradem Verhältnifs. In der Verschiedenheit der specifischen Schwere hat es seinen Grund, dafs, wenn man Blut in einem Glascylinder hinstellt, die dunkelsten Bläschen sich zuerst und am stärksten senken, daher einen schwarzen Bodensatz bilden, während die leichteren helleren im oberen Theil des Plasma schweben bleiben. Man kann so die Bläschen verschiedenen Alters von einander sondern.

23) In der Pfortader bewegt sich das Blut nur langsam. Diese Vene hat beim Menschen keine Klappen und ihr Stamm bildet eine cylindrische Höhle, die mit fast stagnirendem Blut erfüllt ist. Die schweren Venenblutbläschen, welche sich darin bewegen, gewinnen hier Zeit, zu sinken und von den leichteren zu sondern, welche mit dem Strom nach oben weiter geführt werden. Die schwarzen Blutbläschen, welche in die Pfortader gekommen sind, werden darin durch ihr grofses specifisches Gewicht zurückgehalten; und so bildet sich die Eigenthümlichkeit des Pfortaderbluts, indem die kernlosen ältesten Bläschen zugleich die schwersten sind, und sich hier aus dem Strom des ganzen Gefäfssystems zurückziehen.

24) Die chemische Analyse des Pfortaderbluts, welche ich in dem System der Cirkulation gegeben habe, zeigt uns aufserdem nur eine geringe Menge verdünnten Plasmas; dagegen eine überwiegende Menge dunkleren Farbestoffs als im Venenblut. Das Pfortaderblutplasma ist auch nicht ganz farblos, sondern zeigt sich mehr oder weniger von aufgelöstem Farbestoff geröthet.

25) Wir haben gesehen, dafs mit der Verminderung der Contraktilität der Bläschen die Auflösbarkeit des Farbestoffs aus den unverletzten Bläschen durch das Plasma sich vermehrt (12). Es kommen also in der Pfortader mehrere der Auflösung günstige Verhältnisse zusammen. Zuerst nämlich

die gröfsere Flüssigkeit des Plasma, dann der grofse Farbstoffgehalt der Bläschen, und endlich die geringe, fast erloschene Contraktilität der Membranen. Da nun die kernlosen Bläschen schon in desorganisirender Auflösung begriffene Membranen haben, so bleibt an ihnen nur der Farbstoff übrig, nach dessen Auflösung das ganze Bläschen verschwunden ist. Die Pfortader hat also die doppelte Bestimmung: 1) die verbrauchten Bläschen aus der ganzen Blutmasse abzusondern, und 2) die abgesonderten Residuen der Bläschen aufzulösen und aus dem Blute zu entfernen.

26) Die alten der Contraktilität beraubten Bläschen können die Wirkung der Respiration nicht mehr erfahren. Sie haben nicht mehr die Kraft, die Kohlensäure auszutreiben, welche sich durch die Verarbeitung der Kernsubstanz in ihrem Innern gebildet hat, und sind unfähig, Sauerstoffgas an deren Stelle wieder aufzunehmen. Daher werden auch die ganz schwarzen Bläschen bei künstlicher Berührung mit Sauerstoffgas nicht mehr roth. Wird ein Gemenge von jüngeren und älteren Bläschen der Wirkung des Sauerstoffgases ausgesetzt, so zeigt dieses auf die Bläschen verschiedenen Alters eine verschiedene Wirkung, auf die abgestorbenen gar keine. Daher werden auch die dem allgemeinen Venenblute beigemengten alten Blutbläschen unverändert durch die Lungen gehen, die jüngeren dagegen die Wirkung der Respiration im hohen Grade erfahren.

27) Die Entstehung der Blutbläschen im Embryo ist ähnlich ihrer ursprünglichen Bildung im Chylus durch den Assimilationsprocefs. Doch finden sich in den verschiedenen Thierklassen einige Unterschiede, von denen diejenigen, welche sich bei den Batrachiern finden, am merkwürdigsten sind. Die Bläschenmembranen im Embryo dieser Thiere bilden sich um kugelförmige Haufen von Dotterkügelchen, zwischen denen erst später eine mit Luft erfüllte Höhle bemerkbar wird. Man sieht mit der Vergröfserung dieser Höhle die einzelnen Dotterkügelchen schmelzen und auf der inneren Wand der zuerst noch kugelförmigen farbelosen Blasenmembran festsitzen. Dann fängt mit der Kiemenbildung an, sich die Farbe in der Bläschen-

membran auszubilden, und damit hält die Reizung zur Contraction gleichen Schritt, so dafs nun die Bläschen platt werden. Die Dotterkügelchen in der Blase sind bis auf zwei oder eins geschmolzen, welche sich zu dem Kern umbilden.

28) Die Blutbläschen der wirbellosen Thiere sind den Bläschen der Embryonen bei den Wirbelthieren zu vergleichen. Sie sind daher im Allgemeinen nicht platt, sondern kugelich aufgeblasen, ihre Membranen sind noch ungefärbt und ohne merkliche Contraktilität, oder mit geringer Contraktionskraft begabt. Anstatt der Kerne haben sie nur Dotterkörnchen oder Lymphkörnchen auf der inneren Bläschenwand zerstreut. Der Mangel an besonderen centralen Respirationsorganen, so wie der Mangel des Herzens scheinen eine weitere Entwickelung unmöglich zu machen. Der Mangel an Contraktilität in den Bläschen setzt sie aufser Stand die geringe Menge Farbestoff festzuhalten, daher löst er sich im Plasma auf. Daraus ist erklärlich, dafs, wo das Blut der wirbellosen Thiere gefärbt ist, die Farbe nicht in den Bläschen sitzt, sondern im Plasma gleichmäfsig aufgelöst erscheint.

29) Alle meine Beobachtungen führen zu dem Resultat, dafs die Blutbläschen mit dem Procefs der Ernährung des Körpers direkt nichts zu thun haben, dafs sie selbst nicht als ernährender Stoff dienen. Sie müssen als die wahren Respirationsorgane des Bluts angesehen werden, wodurch der Assimilationsprocefs auf höherer Stufe beendet wird. Durch ihre Luftabsorption wird die Kernsubstanz verarbeitet und zu Plasma umgebildet, und der Farbestoff bildet sich dabei als Residuum des organischen Verarbeitungsprocesses. Es ist daher möglich, dafs eine Respiration des Bluts an allen Theilen des Körpers Statt findet, wo nur das Blut in direkte Verbindung mit der Luft kommt. Der Zweck der äufseren, besonderen Respirationsorgane, der Kiemen oder der Lungen, ist nur, durch einen entsprechenden Bau dem Blute möglichst viel Berührungspunkte mit der Luft darzubieten, und die Möglichkeit des Durchdringens der Luft durch das organische Gewebe zu dem Blut zu erleichtern. Die innerlich athmende Kraft liegt nur in den Blutbläschen. Daher ist es möglich, dafs die niederen Thiere

durch alle Theile der Oberfläche des Körpers, ohne besondere Respirationsorgane, respiriren, wenn nur die Oberfläche von der Art ist, dafs die Luft sie durchdringen kann. Auch die ganze Bildungsgeschichte der Respirationsorgane stimmt hiermit überein, die weiter nichts als Hautentwickelungen in verschiedenen Formen, durchzogen mit dichten Blutgefäfsnetzen, sind. Die gröfsere Wirkung der Respiration auf das Blut nach der Entwickelung besonderer äufserer Respirationsorgane hat nur darin ihren Grund, dafs alle Blutbläschen in schnelleren Wiederholungsperioden mit der Luft in Berührung gebracht werden. Aber dafs dieser Mechanismus nicht das Wesen der Respiration ausmacht, sieht man besonders daran, dafs, wo die Energie des Lebens in den Blutbläschen fehlt, sich die Wirkung der Respiration durchaus nicht zeigt, wie vollkommen auch der Mechanismus der Respiration und des Herzens sein möge. Man sieht aus allem diesen, dafs die Blutbläschen keine Partikelchen einer chemischen todten Stoffbildung, als welche sie besonders in letzterer Zeit allein betrachtet wurden, sind. Man hat geglaubt, die Blutbläschen künstlich aus chemischen Stoffen nachmachen und ihre Bildung begreifen zu können, indem man Oel-Tröpfchen mit flüssigem Eiweifs in Berührung gebracht und damit überzogen hat, so wie auch die Fettkügelchen in der Milch sich, bei grofser Neigung zur Gerinnung des Eiweifses oder Käsestoffs, der Milch mit solchen Eiweifsschichten umgeben und dadurch das Gelingen des Buttermachens verhindern, indem die Fettkügelchen nun nicht zu einer gleichförmigen Masse als Butter zusammenfliefsen können. Diese mit chemischer Eiweifsmafse überzogenen Fettkügelchen könnte man eher mit überzogenem Zuckerwerk der Konditoreien als mit der lebendigen Organisation der Blutbläschen vergleichen. Früher glaubte man durch die Alchymie Gold machen zu können, und obgleich dieser Stoff demselben Reiche angehört, wie der Proceſs, durch den man ihn zu machen strebte, so mufste man doch das Widersprechende von solchem Beginnen am Ende erkennen und Niemand denkt mehr daran; aber wunderlich genug, denkt man jetzt zuweilen an die Ausführbarkeit viel grösserer Widersprüche, nämlich durch chemische Operationen le-

bendige Organismen zu machen und aus den todten Residuen chemischer Processe das Leben zu begreifen. Auf der anderen Seite haben die Blutbläschen keine Individualität und sind nicht, wie wohl geschehen ist, mit den Infusionsthierchen zu vergleichen. Es fehlt ihnen jede Selbstbestimmung und freie Bewegung, und ihr Leben ist nur der relativen Selbstständigkeit jedes anderen Organs im Körper zu vergleichen. —

Das Plasma.

§. 31.

30) Das Plasma ist eine farblose, aber organisirte plastische Flüssigkeit, worin die Bläschen schwimmen.

31) Es ist der gerinnende Theil des Bluts, welcher während der Gerinnung den Faserstoff, ein organisirtes Gebilde erzeugt. Die Gerinnung geschieht am vollständigsten, wenn das Plasma von den Bläschen gesondert ist.

32) Zur Bildung des Faserstoffs gehört das Leben des Bluts; todtes Blut vergifteter und vom Blitz erschlagener, oder an cachektischen Krankheiten verstorbener Personen gerinnt nicht und erzeugt auch keinen Faserstoff. Die Gerinnung ist die letzte plastische Lebensäufserung des Bluts im Absterben.

33) Der Faserstoff ist also nicht als chemische Auflösung im Blute enthalten, was auch schon deshalb unmöglich ist, weil er eine organische Textur hat.

34) Die Gerinnung des Plasma ist nicht mit den chemischen Gerinnungen, z. E. von Eiweifs, zu vergleichen; es ist ein Lebensakt, der sich im Absterben des Bluts äufsert; daher habe ich für diesen Akt den Namen Erstarrung gewählt.

35) Der Zustand der Lebenskraft des ganzen Körpers hat aus obigem Grunde so grofsen Einflufs auf die Blutgerinnung, weil die Lebensenergie des Bluts von dem Zustande der Lebensthätigkeit der übrigen Organe abhängig ist.

36) Das Plasma bildet sich durch Metamorphose und Verarbeitung der Kerne der Blutbläschen mit Hülfe der Respiration. Man findet daher schon in der Lymphe eine Zunahme an

Plasma und Faserstoffbildung, je weiter die Bildung der Bläschen fortschreitet. Es ist besonders das Fett der Bläschenkerne, das sich durch weitere Verarbeitung im Plasma umbildet. Daher zeigt sich, dafs in dem Verhältnifs, wie das Fett in der Lymphe abnimmt, das Plasma zunimmt. Der Farbestoff ist ein chemisches Residuum, das bei dieser Verarbeitung abgelagert wird.

37) Die Blutbläschen sind daher plasmabildende Organe. Sie erzeugen das Plasma durch Schmelzung ihrer Kerne, wobei die Respiration als Assimilationsakt wirkt. Sie tragen selbst direkt zur Ernährung nichts bei.

38) Die wahre ernährende und bildende Substanz des Bluts ist das Plasma. Es liefert den Zeugungsstoff für alle Organe, indem es durch die Gefäfswandungen in das Parenchym übertritt, während die Blutbläschen nicht über die Gefäfse hinausgehen. Daher vermindert sich in dem zurückkehrenden Venenblut nur das Plasma, während umgekehrt die Blutbläschen nicht vermindert werden und diese daher in verhältnifsmäfsig gröfserer Menge im Venenblut erscheinen.

39) Substanzen, welche in die Bildungen und Sekretionen übergehen, werden daher nur vom Plasma aufgenommen, ohne die Bläschen zu verändern. Indigo färbt so das von Natur etwas gelbliche Plasma grün, und wird von hier in die Sekretionen abgelagert. Die Blutbläschen werden nicht davon verändert, nehmen keinen Indigo auf und können daher auch zu der Absonderung und Ausscheidung desselben aus dem Körper nichts beitragen.

40) Die Bläschen haben jedoch eine reizende Wirkung auf das Nerven- und Muskelsystem durch ihren Sauerstoffgehalt, daher zeigt sich bei sanguinischen Temperamenten auch gleichzeitige Aufregung des Nervensystems.

41) Das Plasma ist vermöge seiner bildenden Kraft mehr auf das vegetative System gerichtet, und seine Vermehrung hat einen erhöhten Bildungsprocefs, gewöhnlich mit vermindertem Erregungsprocefs, zur Folge.

Pathologische Bemerkungen.

§. 32.

42) Das Blut kann durch abnorme Ansammlung alter kernloser Blutbläschen, welche aus dem Körper nicht in dem Maafse ausgeschieden sind, wie neue Bläschen hinzugebildet werden, leiden und krank werden.

43) Da auf diese Bläschen die Respiration nicht mehr wirkt, so nimmt das Blut dadurch eine schwarze venöse Beschaffenheit an, ungeachtet die Respiration in ihrem Mechanismus nicht leidet.

44) Die meisten solcher Bläschen sammeln sich in der Pfortader an, weil sie sich durch die gröfsere specifische Schwere hier senken und von den jüngeren leichteren Bläschen gesondert werden, indem sie in der Pfortader zurückbleiben, während die letzteren sich weiter bewegen. Ist jedoch die Pfortader mit verbrauchten Bläschen, ganz angefüllt, so wird sich das Uebermaafs derselben auch im ganzen übrigen Geschäftssystem verbreiten.

45) Je gröfser die Ansammlung dieser Bläschen, desto geringer ist die Reproduktion des Plasma (7. 8.). In dem Pfortaderblut ist daher die geringste Menge Plasma.

46) Da das Plasma durch seine bildende Wirkung zugleich die bewegende Kraft erzeugen hilft, so bewegt sich das Pfortaderblut aus Mangel an Plasma von Natur schon sehr langsam; aber durch Ansammlung der grofsen Menge schwarzer Bläschen wird diese Langsamkeit vermehrt, und so entstehen die sogenannten Stockungen im Pfortadersystem, deren Dasein man bisher zwar angenommen hatte, aber ohne die wahre Ursache zu begreifen.

47) Zeigt das Blut hiebei einen gröfseren Salzgehalt, wie die vielen erdigen Ablagerungen in Knorpeln, Gelenken und besonders im Urin bei gewissen Krankheitszuständen andeuten, so wird dadurch die Auflösung des Farbestoffs aus den verbrauchten Blutbläschen gemindert und die Ansammlung und Stockung immer vermehrt.

48) Durch übermäfsige Ansammlung verbrauchter Bläschen, die, ohne respirationsfähig zu sein, durch die Lungen gehen, können Lungenkrankheiten (Lähmungen, Asthma) entstehen, indem die Lunge mit abgestorbenen Bluttheilen überladen wird, welche den jüngeren lebendigen den Platz rauben und deren Wechselwirkung mit der Luft ebenfalls hindern. Die Lunge erhält den Lufthunger durch gesunde Beschaffenheit der Blutbläschen. Umgekehrt können auch Respirationsbeschwerden, wodurch die Bläschen verhindert sind, Sauerstoff zu absorbiren und die Kohlensäure auszuscheiden, eine verstärkte Ansammlung von Farbestoff und eine vergröfserte specifische Schwere der Bläschen erzeugen. Dadurch senken sie sich im Plasma des aus der Ader gelassenen Bluts viel schneller und bewirken nach Aderlässen die Entstehung der sogenannten Entzündungshaut, welche sich durch Gerinnung des farblosen Plasma bildet. Die Entzündungshaut ist also nicht immer ein Zeichen wahrer Entzündung, sondern entsteht nur durch Hemmung des Athmungsprocesses in gewissen Entzündungen, und kann sich auch ohne alle vorhandene Entzündung bilden. Doch kann die Senkung der Bläschen und die Bildung einer Entzündungshaut auch durch erhöhte Lebensregung im Plasma und dadurch verzögerte Gerinnung begünstigt werden, daher es diagnostich wichtig ist, die Unterschiede zu verfolgen. (Vergl. Syst. der Cirk. §. 43.).

50) Die natürliche Auflösung und Ausscheidung der verbrauchten Blutbläschen kann umgekehrt auch krankhaft gesteigert sein.

51) Dies geschieht auf zweierlei Art: *a)* durch ursprünglichen Mangel an Tonus und Contraktionsfähigkeit der Bläschen, wodurch sie sich in einem Zustand von Erschlaffung befinden, wodurch ihr Farbestoff leicht auflöslich wird; *b)* durch Verminderung des Salzgehalts und Vermehrung der Wässerigkeit des Bluts.

52) Die vermehrte krankhafte Auflösung der Bläschen aus Mangel an Tonus der Membranen zeigt sich in der Chlorosis.

53) Krankhafte Auflösung aus Uebermaafs an wässerigen Theilen im Blut zeigt sich in den Wassersuchten.

54) In beiden Fällen ist die Plasmabildung behindert, und daher treten cachektiche Zustände ein.

55) Die Blutbildung kann auch durch unvollkommene Bildung der Kerne krankhaft werden. Dies geschieht in den Digestionsfehlern, wobei sich entweder abnorm verändertes oder gar kein Fett im Chylus entwickelt, so dafs dann auch kein Plasma durch Verarbeitung der Kerne entstehen kann. In der Skrophelkrankheit, im Skorbut.

56) Die Contraktilität der Bläschen kann auch krankhaft gänzlich gelähmt sein, und sowohl die Respiration als auch den gesammten Erregungs- und Bildungsprocefs zum Stillstand bringen. Dieses scheint mir in der asiatischen Cholera der Fall zu sein. Denn in zwei Fällen, wo ich die Blutbläschen von Cholerakranken zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand ich sie collabirt und eingeschrumpft, fast wie im abgestorbenen Blute, was mehrere Tage gestanden hat, und den Farbestoff gröfstentheils im Plasma gelöst. Vielleicht sind die sämmtlichen Cholerazufälle nur Wirkungen dieses inneren Zustandes der Lähmung der Bläschenmembranen. Ich mufs dabei bemerken, dafs die Unterscheidung der verschiedenen Zustände der Bläschenmembranen grofse Uebung und genaues Vergleichen der Verschiedenheiten im Ganzen und im Einzelnen erfordert.

57) Die zu starke Auflösung des Farbestoffs der Blasenhüllen kann man auch künstlich durch Getränke hervorbringen. Nach meinen Experimenten erzeugt ein Zusatz von 1 — 2 Procent Wasser zum Blut schon eine bemerkbare Auflösung des Farbestoffs im Plasma; bei 4 — 6 Procent ist die Auflösung sehr stark. Durch Trinken der Thiere kann das Blut 5 — 6 Procent Wasser absorbiren und das Plasma durch Auflösung von Farbestoff temporär ganz roth gefärbt werden. (Vergl. weiter oben §. 191.)

58) In feuchten Küstengegenden, wo das Blut beständig aus der Luft viel Wasser absorbirt, kann auf ähnliche Weise eine krankhafte Auflösung der Blutbläschen und eine Hemmung der Plasmabildung und Ernährung erzeugt werden.

59) Auch das Plasma kann krankhaft verändert sein. Im gesunden Zustande ist es fast farblos und durchscheinend. Man

findet es dagegen bei phthisischen Pferden und Menschen trübe, oft ganz milchig von fremden krankhaften Stoffen. Auch in der Gerinnbarkeit zeigen sich grofse Unterschiede, die sich an der gröfseren oder geringeren Vollständigkeit der Gerinnung und der Menge des dabei gebildeten Faserstoffs, aber auch an der Qualität des Faserstoffs zeigen, welcher im normalen Zustande weich, elastisch, im entzündlich kranken häufig lederartig, hart und zähe erscheint.

Therapeutische Bemerkungen.

§. 33.

60) Die Arzneien, welche auf das Blut wirken, wirken entweder auf das Plasma, oder auf die Bläschen allein, oder auf beide zugleich. Hier eröffnet sich ein Feld neuer Aufschlüsse über die Arzneiwirkungen.

61) Die vegetabilischen Farbstoffe, wie der Indigo, die Färberröthe, wirken nur auf das Plasma, welches von Indigo grün gefärbt wird, aber gar nicht auf die Bläschen.

62) Das Jod wirkt vorzüglich auf die Bläschenhaut, färbt sie braun und verhärtet sie so sehr, dafs nun das Wasser keine Wirkung auf sie hat. Die Contraktilität geht dabei verloren, denn die Bläschen ziehen sich nicht weiter zusammen, aber die Verhärtung hindert, dafs die Haut wirklich erschlafft würde. Hierdurch wird also im Leben der Respirationsprocefs auf die Bläschen behindert und die Plasmabildung gestört und aufgehoben, wodurch antagonistisch der Resorptionsprocefs erhöht wird. Daraus erklärt sich die Wirkung des Jods auf den Athmungsprocefs, wodurch die Lungen selbst primitiv nicht leiden, sondern alle Störungen von der Veränderung der Blutbläschen ausgehen.

63) Die Neutralsalze wirken auf das Plasma und auf die Bläschen zugleich. In den Bläschen bewirken sie eine lebendige Contraktion, Ausscheidung der Kohlensäure und hellere Färbung, wodurch aber auch die Wirkung der Respiration und die Verarbeitung der Kernsubstanz verhindert zu werden scheint,

weshalb die Plasmabildung wenigstens vermindert ist. Die blutstillende Kraft des Küchensalzes bei Bluthusten scheint darin zu liegen, dafs die Blutblasen unempfindlich gegen Sauerstoff durch die Respiration nicht affizirt werden, wodurch die reizende respiratorische Wirkung aufhört. Auf das Plasma selbst wirken die Salze verflüssigend, die Erzeugung von Faserstoff und den Bildungs- und Ernährungsprocefs hemmend.

64) Narkotische Arzneien, wie Blausäure, lähmen die Contraktilität der Blasen und bewirken daher bei längerer Einwirkung im Köper selbst eine schwarze Farbe der Bläschen durch Ansammlung von Farbestoff, der durch Absorption von Sauerstoff nicht mehr in Kohlensäure umgewandelt werden kann.

§. 34.

Was für die Lehre von der Verjüngung aus diesen Untersuchungen das wichtigste Interesse hat, ist vorzüglich dieses, dafs die Blutbläschen im lebendigen Blut nicht ein für allemal fertige und feste unveränderliche Bildungen, sondern in beständiger Veränderung begriffen sind, welche sich auf die nach und nach erfolgende Ausbildung und Rückbildung derselben bezieht; dafs ferner die Stoffbildungen im Blute überhaupt dieser Ausbildung und Rückbildung der Blutorganisation folgt und also ebenfalls veränderlich in den verschiedenen Zuständen und Körpergefäfsen ist (Syst. der Cirk. S. 69. 161.), ein Verhältnifs, das von besonderer Wichtigkeit in Bezug auf die Metamorphose des organisirbaren Nahrungsstoffes in organische Substanz ist, worauf alle Verjüngung durch Assimilation beruht, erscheint. Den früheren Beobachtungen und Untersuchungen des Bluts hat diese Richtung auf die organischen Verhältnisse der Ausbildung und Rückbildung der Stoffe und organischen Formen im Blut gänzlich gemangelt, und daher ist man über die organischen Eigenschaften desselben auch ganz im Dunklen geblieben. Die Hauptsache von Allem für unseren Zweck bleibt, dafs die Blutbläschen im Körper beständig entstehen und vergehen, auf- und ableben, assimilirt und ausgeworfen werden, und dafs sich dadurch das Blut selbst ewig verjüngt.

Die Mauser des Bluts.

§. 35

Wir müssen nun die beiden allgemeinen Grundsätze, durch welche der Verjüngungsprocefs seine vollständige Periode abläuft, die Neubildung und die Mauser, nach ihren besonderen Erscheinungen im Blutsysteme noch etwas näher betrachten, weil uns die Natur diese Erscheinungen im Blute nackt und in allen Entwickelungsstufen vor Augen legt, die man bis jetzt in keinem Organ weiter so unmittelbar beobachten kann, so dafs uns dieser Procefs im Blute nach seiner elementaren Zergliederung als Vorbild für die ähnlichen Processe in den anderen Organen dienen kann.

Die Blutblasen bilden den Mittelpunkt, um den die ganze Entwickelungsgeschichte des Bluts abläuft, indem die Hauptprodukte des Digestionsprocesses sich in sie umbilden und andererseits durch Verarbeitung dieser Produkte wieder das Plasma als der organisirende, in die Bildungen zu übertragende Stoff, entsteht. In der Lebens- und Entwickelungsgeschichte der Blutblasen wird sich also die Lebensgeschichte des ganzen Bluts abspiegeln, so dafs wir diese durch die Perioden ihres Auf- und Ablebens vorzülich näher zu verfolgen haben.

§. 36.

1) Die Entstehung und Ausbildung der Bläschen, ihr Aufleben, charakterisirt sich durch eine zunehmende Reizbarkeit und Steigerung des Erregungsprocesses der Bläschenmambranen, wodurch ihre Wechselwirkung mit der durch das Athmen absorbirten Luft gröfsere Energie erhält und die Verarbeitung der Kerne sich steigert. Der Gehalt an Farbestoff ist in dieser Periode um so geringer, je näher sie ihrer Entstehung sind, daher sie wenig aufgeschwollen, sondern mehr platt, zusammengezogen, erscheinen und eine geringe spezifische Schwere besitzen. Hierbei ist zu bemerken, dafs sich die Reizbarkeit der noch farbelosen Bläschenmembranen bei Embryonen erst entsprechend der Entwickelung der Respirationsorgane (Syst. der

Cirk. S. 32.) ausbildet, und ähnlich auch die ebenfalls farblosen immer kuglichen Blasen der Bauchwirbelthiere, entsprechend der unvollkommneren Entwickelung ihrer Athmungsorgane, durch Luft und Wasser sehr wenig, fast unmerklich, zur Contraktion gereizt werden, während jedoch bei höherer Entwickelung der Respirationsorgane mit der allmähligen Röthung die Reizbarkeit und Contraktilltät der Membramen aufserordentlich zunimmt. Bei der Bildung der Bläschen durch die Digestion im Chylus des Menschen und der Säugethiere zeigt sich noch ein ähnliches Verhältnifs, indem die noch ganz farblosen runden Blasen ebenfalls von Luft und Wasser noch nicht affizirt werden. Die lebendige Erregbarkeit entsteht also hier unter unseren Augen in den Bläschen und nimmt dann bis zur höchsten Entwickelungsstufe zu. Der Respirationsprocefs wird also auf die Bläschen der frühesten Entwickelungsstufe nur eine unmerkliche, später eine um so eingreifendere Wirkung haben, als die Erregbarkeit gegen die Luft zunimmt. Durch diese Verhältnisse werden also die in der Blutmasse enthaltenen jüngeren Bläschen eine leichtere Beweglichkeit erhalten, vom Plasma immer lebhafter angezogen und leichter mit dem Blutstrom umgetrieben. Alle Lebensreize wirken in diesem jugendlichen Zustande am stärksten auf sie ein und je länger sie in diesem Zustande verharren und je gröfser das Verhältnifs der Menge dieser Bläschen in der ganzen Blutmasse wird, desto mehr wird es eine arterielle, reizbare Beschaffenheit überhaupt annehmen. Das sogenannte sanguinische Blut besteht aus einer überwiegenden Menge jugendlicher Blasen. Im Blute der Phlegmatischen sind es die Blasen, deren Membranen unreizbar und erschlafft bleiben. Im ersteren Falle werden die Blasen ihren Lebenscyclus schnell, im letzteren nur langsam durchlaufen.

§. 37.

2) Das Ableben der Bläschen zeigt sich in der Abnahme der Reizbarkeit der Membranen und einer gröfseren Ansammlung von Farbestoff. Damit hängt die geringere Röthung durch den Sauerstoff der Luft, die schwärzere Farbe, sowie die gröfsere specifische Schwere zusammen, wodurch sie sich im Blute

leicht senken. Auf dem Gipfel dieser Metamorphose erlischt die Reizbarkeit der Membranen gänzlich, sie fangen an zu collabiren und zu corrugiren, ohne dafs die Luft noch eine Wirkung auf sie hätte, und fallen so dem rein chemischen und mechanischen Verhalten anheim, wie die Epidermis beim Abschuppen, die Haare, die Federn beim Ausfallen u. s. w. Diefs ist dann die Periode ihrer Ausscheidung aus dem Blute, ein Akt, den wir nach Analogie der übrigen Mauserprocefse: die Blutmauser nennen wollen. Da nun das Blut ganz im Innern des Körpers eingeschlossen ist und das Gefäfssystem keine Pforten nach Aufsen, wie die Schleimhäute, darbietet, so erfordert der eigentliche Mauserakt, die Ausscheidung der abgelebten Blutbläschen selbst, einen eigenthümlichen Hergang, der durch die Pfortader und die Gallenabsonderung in der Leber vermittelt wird, wobei eine gänzliche Auflösung der chemischen Residuen der verbrauchten Bläschen im Pfortaderblutplasma und eine Verarbeitung dieser aufgelösten Stoffe zur Gallenbildung Statt findet.

Verhältnifs der Pfortader zur Blutmauser.

§. 38.

Die todten durch den Verlust der Contraktilität und der Turgeszenz, so wie durch den grofsen Farbestoffgehalt spezifisch schweren Blutbläschen, werden zunächst aus der ganzen Blutmasse abgeschieden und sammeln sich durch Senkung in dem Plasma bei der langsamen Bewegung in der Pfortader an. Hierbei treten nun mehrere eigenthümliche Verhältnisse ein, durch deren Zusammenwirken die Blutmauser zu Stande kommt und die wir einzeln näher betrachten müssen.

a) Das Pfortaderblut erhält besondere Eigenschaften. Durch eine Reihe von Experimenten, welche man im System der Circulation (p. 139.) nachlesen kann, hat sich ergeben, dafs das Pfortaderblut immer sehr dunkel, viel dunkler als Venenblut ist und sich durch Berührung mit der Luft und durch Salze wenig röthet, dafs es im höchsten Grade seiner Venosität gar nicht gerinnt und einen Bodensatz von schwarzen Bläschen in

der Ruhe bildet, wenn es aber gerinnt, der Blutkuchen weich bleibt und leicht wieder zerfliefst. Es bildet daher im ersten Fall gar keinen, sonst sehr wenig Faserstoff. Auch enthält es etwas weniger Eiweifs als Arterien- und Venenblut. Dagegen enthält es eine viel gröfsere Menge Farbestoff, $1\frac{1}{2}$ Procent mehr als Venenblut, $2\frac{1}{2}$ Procent mehr als Arterienblut. Ungeachtet dessen aber ist die Menge aller festen Theile geringer, das Blut also wässeriger, als Arterien- und Venenblut. Es findet sich ferner doppelt so viel als im Arterienblut eines eigenthümlichen schmierigen, schwarzbraunen Fettes, was vorzüglich im Plasma selbst seinen Sitz hat. Diese Verschiedenheiten sind jedoch nicht immer in gleichem Grade vorhanden und zeigen mancherlei Uebergänge zum Venenblut.

§. 39.

b) Diese Uebergänge erklären sich aus der Natur des Pfortadersystems. Es tritt nur bei den Wirbelthieren, zugleich mit der Milz und dem Lymphgefäfssystem, auf, während es den Mollusken noch fehlt. Die Pfortader sondert sich erst stufenweis aus dem übrigen Venensystem ab und zeigt bei Amphibien und Fischen noch nicht die Abgeschlossenheit wie bei Säugethieren und Menschen, sondern mancherlei Verbindungen mit dem übrigen Venensystem. So geht bei den Amphibien noch das Blut der hinteren Extremitäten, der Bauchmuskeln, der Harnblase zum Theil zur Pfortader. Der Fötuszustand der Säugethiere und des Menschen dauert hier durch das ganze Leben, und auch die Nabelvene bleibt, wie Jacobson zuerst beobachtete, bei Fröschen als Zweig der Pfortader offen und empfängt zugleich Venenzweige der wasserathmenden Harnblase (gleichsam einer lebenslänglichen Allantoide) und andere Hautvenen, indem auch die Haut hier ursprüngliches Athemorgan ist.

Bei den Fischen gehen noch die Venen der Schwimmblasen und der Genitalien nach Rathke zur Pfortader. Erst bei Säugethieren und Menschen bildet die Pfortader ein mehr abgeschlossenes System, eine Wiederholung des ganzen Venensystems in den Digestionsorganen (ähnlich dem Gangliensystem unter den Nerven). Die Pfortader erscheint hier analog dem

Körpervenensystem bei den Thieren, die kein Herz im Venensystem haben, wie bei den Krebsen und vielen Weichthieren, wo der Stamm zwischen beiden Endverzweigungen die Stelle des Herzens vertritt. Doch ist selbst beim Menschen und den Säugethieren die Pfortader nicht absolut von den übrigen Venen gesondert, sondern nach Breschet und Schlemm finden sich zwischen der Vena haemorrhoidalis interna, einer Pfortaderwurzel aus den unteren Theilen des Dickdarms, und der unteren Hohlvene Anastomosen, wie denn auch Retzius mehrere dergleichen zwischen den Pfortaderwurzeln aus dem Colon transversum und Colon descendens mit der Hohlvene gezeigt hat. Es kann sich also einerseits das Blut anderer Körpertheile mit dem Pfortaderblut vermischen, theils Blut aus den Digestionsorganen in das allgemeine Venensystem treten und sich selbst aus der Pfortader darin entleeren. Daher ist es erklärlich, dafs die Eigenschaften des Pfortaderbluts Uebergänge zum Venenblut überhaupt haben. Inzwischen sind auch die Lebensverhältnisse des Pfortaderbluts, abgesehen von den mehr abgestorbenen Bestandtheilen überhanpt dadurch eigenthümlich, dafs viel fremdartige resorbirte Stoffe ohne Nachtheil darin beherbergt werden können, weil die Lebenserregung hier auf das Minimum herabgesunken ist, und das Blut sich vor dem Uebergang in das allgemeine Venensystem durch Sekretion in der Leber der fremdartigen Theile entledigen kann, weshalb denn selbst fremdartige Stoffe, wie Oel, Galle, die Magendie einsprizte, in der Pfortader vertragen werden, während sie, in andere Körpervenen gebracht, leicht Erstickungstod erregen. Aus denselben Gründen wirken auch Klystire von Opium, Tabak u. dergl. narkotischen Dingen stärker, als das Einbringen derselben in den Magen, weil sie vom Magen aus durch Pfortaderwurzeln, vom untern Theil des Mastdarms aus durch Hohlvenenzweige resorbirt werden. Wie also einerseits der Grund des Abgeschlossenseins der Pfortader den Zweck hat, dafs sich die abgestorbenen Residuen des Bluts darin ansammeln und aus der übrigen Blutmasse entfernt werden sollen, so ist mit der dadurch zugleich gegebenen geringeren Lebenserregung wieder die Fähigkeit zur Aufnahme fremdartiger Stoffe verbunden.

§. 40.

c) Die gernige Lebenserreguug im Pfortaderblut, verbunden mit einer grofsen Menge darin enthaltener chemischer Stoffe hat eine wichtige Folge für die bewegende Kraft und die Schnelligkeit der Bewegung des Bluts in diesem System. Es ist besonders der organisirte Theil des Bluts, das Blutplasma, von dem die bewegende Kraft des Bluts ausgeht (System der Cirkul. S. 298.). Da nun im Pfortaderblut wenig bildungsfähiges, sehr wässeriges Plasma vorhanden ist, so wird die treibende Kraft von den Wurzeln der Pfortader aus sehr gering sein. Dagegen aber vergröfsert sich die fortzubewegende Last im Pfortaderblut mit der Zunahme von excrementiellen Stoffen; es finden sich also grofse Hindernisse und wenig bewegende Kraft vereinigt, wodurch denn natürlich eine verlangsamte Blutbewegung in der Pfortader entstehen mufs. Diese langsame Bewegung zeigt sich nun in der That schon durch direkte Beobachtungen in den Mesenterialvenen bei Fröschen, wo schon Spallanzani darauf aufmerksam wurde, obgleich hier wegen der geringeren Isolirtheit der Pfortader die Differenz nach meinen Beobachtungen noch nicht sehr grofs ist; aber noch auffallender finde ich in den Mesenterialvenen der Mäuse die Bewegung verlangsamt, und habe noch andere direkte Beobachtungen, die dasselbe zeigen, im System der Cirkulation angegeben. (S. 323.) Hieran reihen sich nun die praktischen Beobachtungen über die Stockungen des Bluts in der Pfortader in Unterleibskrankheiten, die sich bis zur starken Ansammlung und krankhaften Ausdehnung der Venen steigern, aber bisher ohne genaue Kenntnifs der Physiologie des Pfortadersystems völlig unerklärt geblieben sind.

Die forttreibende Kraft des Bluts von den Wurzeln der Pfortader aus ist aber nur eine Hälfte der bewegenden Kraft in der ganzen Vene. Die andere Hälfte liegt in der attrahirenden Kraft gegen die Leber durch das peripherische System der Pfortaderverzweigungen in der Leber. Obgleich nun hier die bewegende Kraft des Plasma nicht gröfser ist, als in den Pfortaderwurzeln, so wird die Bewegung doch noch durch etwas Anderes unterstützt, nämlich durch die Absonderung der Galle

aus dem Pfortaderblut, wodurch in demselben Maafse, als sich das Volumen des Bluts in den Gefäfsen durch Sekretion vermindert die Respiration aus den Gefäfsstämmen verstärkt und dadurch die Anziehung gegen das bildende Organ vergröfsert wird. (C. H. Schultz, Syst. der Cirkulation S. 299.)

Durch die Gallenabsonderung wird also überhaupt die Pfortaderblutbewegung beschleunigt, und zwar um so mehr, als die Quantität der abgesonderten Galle und mithin auch der Verbrauch des Bluts sehr grofs ist (*C. H. Schultz, de alimentor. concoct. p.* 107.). Verminderte Gallenabsonderung wird umgekehrt die Pfortaderblutbewegung noch mehr in Stockung bringen. Die Perioden der vermehrten und verminderten Gallenabsonderung zum Zweck der Digestion sind also von grofsem Einflufs auf die Pfortaderblutbewegung. So verhält es sich, wenn das Pfortaderblut seine normale, stark venöse, mit Blutmauserstoff überladene Qualität hat.

Da nun aber das Pfortadersystem noch einen theilweisen Zusammenhang mit dem übrigen Venensystem hat, so nimmt das Pfortaderblut bei gewissen Lebenszuständen dadurch eine dem gewöhnlichen Venenblut analogere Beschaffenheit an, dafs aus dem Körpervenenblut etwas in die Pfortader übertritt, wie diefs besonders im nüchternen Zustande der Fall ist, wo der Blutzufluſs zu den Digestionsorganen überhaupt sich vermindert, wodurch denn auch der Pfortader weniger Blut aus dem Darmkanal zufliefst. In diesem Fall wird sich die Bewegung in der Pfortader mehr beschleunigen. Auf der anderen Seite aber kann auch der umgekehrte Fall eintreten und die Blutansammlung in der Pfortader so überwiegend werden, dafs sich die abgelebte Bläschenmasse, durch Uebertreten des Pfortaderbluts in die Körpervenen, in das Venenblut überhaupt verbreitet, was auch dadurch geschehen kann, dafs sich bei Ueberfüllung des Pfortadersystems das Blut nicht mehr regelmäfsig seiner Schlakken entledigen kann, so dafs das ganze Venenblut eine Pfortadernatur annimmt, und selbst in anderen Organen, als der Leber, gallige Sekretionen bildet, wie in den Gelbsuchten. In diesem Fall wird auch im ganzen Venensystem die Bewegung verlangsamt.

§. 41.

d) Die langsame Bewegung des Pfortaderbluts begünstigt natürlich wieder die Absonderung der abgestorbenen Bläschen aus der Blutmasse und ihre Ansammlung in der Pfortader, die bei einer sehr beschleunigten Bewegung nicht Statt finden würde. Sie hat also selbst einen bestimmten Zweck. Immer hängt nämlich mit einer langsamen Fortbewegung eines an schweren, abgestorbenen Blutbläschen reichen Bluts ein Senken dieser Bläschen in der Blutmasse zusammen, wie man sehr leicht kurz nach dem Einströmen solchen Bluts in einen langen Darmschlauch oder in ein langes Cylinderglas schon mit bloſsen Augen sehen kann, wo sich sofort der untere Theil des Bluts durch Senkung der schwereren Blutblasen dunkler färbt. Nun kommen im Pfortaderblut dreierlei diese Senkung begünstigende Umstände zusammen: 1) die groſse Menge schwerer Bläschen, 2) die groſse Flüssigkeit und geringe Plasticität des Plasma, 3) die langsame Bewegung, wodurch denn, besonders in den Pfortaderwurzeln, eine Ansammlung gesenkter abgelebter Blutblasen Statt finden muſs. Indem nun die Anhäufung der Blutbläschen in den unteren Theilen der Pfortader nothwendig ein der Bläschenmenge entsprechendes Volumen an Plasma aus der Stelle treibt, so wird hierdurch die Last der zu bewegenden Masse in demselben Maafse vermehrt, als die bewegende Kraft des Bluts vermindert wird, und dieser Zustand scheint es eigentlich zu sein, der die krankhaften Stockungen des Bluts in der Pfortader in den höheren Graden bedingt, wodurch denn die Hämorrhoiden entstehen.

§. 42.

e) Durch den Verlust der Contractilität und das allmälige bis zur völligen Colliquation gesteigerte Zerfallen der Bläschenmembranen wird der in ihnen enthaltene Farbestoff frei und leichter auflöslich. Andererseits übt das Blutplasma eine um so stärker auflösende Wirkung auf den Farbestoff aus, als es verdünnter ist, wie eben im Pfortaderblut. Diese vereinten Umstände bewirken nun die Auflösung des angesammelten Farbestoffs der abgelebten Blutbläschen in dem Plasma des

Pfortaderbluts, das sich hierdurch mehr oder weniger röthlich färbt und auch beim Gerinnen ein eben so gefärbtes Serum bildet. Die Färbung des Pfortaderbluts unterscheidet sich also dadurch von der Färbung des Arterien- und Venenbluts, dafs nicht mehr aller Farbertoff den Bläschen inhärirt und so dem Blutplasma mechanisch eingemengt ist, sondern sich zum Theil in völlig chemischer Auflösung in dem Plasma befindet, während nur der Farbestoff der aufserdem im Pfortaderblut befindlichen jüngeren Bläschen sich wie im Arterien- und Venenblut verhält. In diesem Verhältnifs liegt einerseits das Mittel, wodurch die Natur die völlige Auflösung und Trennung der abgestorbenen Blutbläschen aus der Blutmasse bewirkt; andererseits wird dadurch die Möglichkeit seiner Entfernung aus dem Blute auf dem Wege der Sekretion durch die Leber gegeben. Alle Bildungen aus dem Blut geschehen nämlich immer durch das Plasma; die Bläschen sind direkt zu Bildungen durchaus nicht geschickt (S. der Cirkul. S. 75.). Was also an bildenden Stoff zu Sekretion verwendet werden soll, mufs zuvor im Plasma aufgelöst werden, weshalb das Pfortaderblutplasma zur Ausscheidung der Stoffe der abgestorbenen Blutbläschenmasse durch die angegebene chemische Auflösung geschickt gemacht wird.

§. 43.

Dafs nun überhaupt die so im Pfortaderblutplasma aufgelösten chemischen Residuen der alten Blutbläschen zur Gallenbildung verwendet werden, dafür sprechen folgende Erscheinungen:

1) Ist es gewifs, dafs die angegebenen chemischen Eigenschaften des Pfortaderbluts sich im gesunden Zustande auf das Pfortadersystem beschränken und sich dem übrigen Venenblut nicht mittheilen; dafs mithin das Pfortaderblut beim Durchgang durch die Leber diese Eigenschaften wieder verliert und im Zustande des gewöhnlichen Venenbluts in die Hohlvenen zurückgelangt. Das Pfortaderblut wird also in der Leber von den Residuen der aufgelösten Blutbläschen gereinigt und behält so nur die lebendigen Bestandtheile des gewöhnlichen Ve-

nenbluts, welche in der Pfortader selbst mit den abgestorbenen chemischen Stoffen vermengt vorhanden waren. Alle Schlakken des Blutbildungsprocesses werden so erst mechanisch, dann chemisch, aus der Blutmasse in der Pfortader abgesiebt und es kommt nur darauf an, diese Spreu dann gänzlich zu entfernen, wie wir es beim Durchgang des Pfortaderbluts durch die Leber geschehen sehen.

2) Sehen wir die Gallenabsonderung mit dem Leben des Pfortadersystems in beständigem nothwendigen Zusammenhange stehen, so dafs beide vielfältig aufeinander ein- und rückwirken. Störungen im Pfortadersystem führen Störungen der Gallenabsonderung mit sich, so wie Vermehrung der Gallenabsonderung durch künstliche Mittel die Pfortaderblutbewegung hebt, und wir überhaupt sehen, dafs in Unterleibskrankheiten die Leberleiden den Pfortaderleiden immer parallel gehen, welche Zustände nur dadurch weiter komplizirt werden, dafs mit den Störungen der Gallensekretion zugleich die Digestion leidet und somit sich eine längere Reihe von verschiedenen Leiden aneinanderkettet.

3) Die chemischen Bestandtheile der Galle sind von der Art, dafs sie den chemischen Eigenschaften der Residuen des abgestorbenen Bluts sehr wohl entsprechen und aus ihnen mit Leichtigkeit umgebildet werden können, indem, abgesehen von allen Verschiedenheiten der Analyse in Betreff der näheren Bestandtheile der Galle, die elementaren Bestandtheile der Gallenstoffe, nämlich überwiegender Kohlenstoff mit wenig Stikstoff und Sauerstoff sich schon in der Zusammensetzung des Blutfarbstoffs und des Fettes finden. In Betreff der elementaren Bestandtheile des Blutfarbstoffs bemerken wir, dafs man bisher in diesem Betracht noch nicht den Farbstoff des Arterien-, Venen- und Pfortaderbluts unterschieden hat, was physiologisch von Wichtigkeit ist, da nach unseren Beobachtungen (Syst. der Cirk. S. 158.) der Farbstoff des Pfortaderbluts von der des Arterien- und Venenbluts verschiedene äufsere Eigenschaften hat. Die Zusammensetzung des Farbstoffs (wahrscheinlich von Venenblut) nach Mulder ist 66,49 Kohlenstoff, 5,30 Wasserstoff, 10,50 Stickstoff, 11,01 Sauerstoff, 6,66 Eisen. Der durch Säure präcipi-

tirte Gallenstoff enthält nach Thomson: 54,6 Kohlenstoff, 1,81 Wasserstoff, 43,53 Stickstoff. Thenard's Pikromel, das Demarcay als identisch mit seiner *Acide choleique* betrachtet, besteht aus 63,70 Kohlenstoff, 8,82 Wasserstoff, 3,25 Stickstoff, 24,21 Sauerstoff. In Demarcay's Cholsäure fehlt der Stickstoff ganz. Das Cholestrin besteht nach Chevreul aus 85,09 Kohlenstoff, 11,88 Wasserstoff, 3,02 Sauerstoff. Wir finden also überall ein überwiegendes Verhältnifs von Kohlenstoff mit untergeordneten Mengen von Stickstoff im Blutfarbstoff und in der Galle, in deren Fettsäuren der Stickstoff sogar ganz fehlt, und es ist an der grofsen Analogie des Pfortader-Blutfarbstoffs und des Pfortaderblutfettes mit den Gallenbestandtheilen kein Zweifel.

Hierbei greift jedoch die Bemerkung Platz, dafs vielleicht nicht alle chemischen Bestandtheile des Pfortaderbluts, welche zur Gallenbildung verwendet werden, ihren Ursprung den aufgelösten Blutbläschen verdanken. Namentlich scheint diefs mit dem eigenthümlichen schwarzen Fett im Pfortaderblut der Fall, das wenigstens zum Theil durch Resorption mittelst der Pfortaderwurzeln aus dem Chylus in den Lymphdrüsen des Gekröses in die Pfortader gebracht sein kann und vielleicht schon ein Residuum aus der Verarbeitung des Fettes der Digestion zu Chyluskügelchen ist. Doch scheint die eigenthümliche Beschaffenheit und die schwarze Farbe des Pfortaderblutfettes (während das Fett des übrigen Bluts und des Chylus fast farblos erscheinen, Syst. der Cirk. S. 159.) mit den Metamorphosen des Farbstoffs in den Blasenhüllen jedenfalls in bestimmter Verbindung zu stehen.

Die Galle ist der Mauserstoff des Bluts.

§. 44.

Sehr viele Erscheinungen haben schon längst darauf hingedeutet, dafs die Leber ein Reinigungsorgan des Blutes sei, ohne dafs man über den inneren Zusammenhang dieses Reinigungsprocesses hatte ins Klare kommen können. Die Aerzte haben aus den Erscheinungen bei Leiden und Mitleiden der Leber

z. B. im gelben Fieber in Gelbsuchten immer so Etwas vermuthet und Bichat, Portal, Tiedemann haben von der physiologischen Seite die Reinigung des Bluts in der Leber behauptet, ohne jedoch den inneren Verlauf der Thätigkeiten hierbei angeben zu können. Im Allgemeinen hat die Idee einer Ausscheidung von Kohlen- und Wasserstoff durch die Leber zum Grunde gelegen, welche man jedoch mehr als eine Art respiratorischer Funktion durch Verarbeitung dieser Stoffe in Gasform, nach einer von aufsen geschehenen Beimischung solcher Stoffe zum Blut, betrachtet hat. Man dachte sich nämlich eine zu starke Absorption von Wasserdunst und wasserstoffhaltigen Gasarten (wie Kohlenwasserstoff in der Sumpfluft) durch die Lungen aus der Luft, wodurch das Blut also äusserlich verunreinigt werde, indem eine Carbonisation und Hydrogenisation desselben entstehe, wodurch die Gallenkrankheiten erzeugt würden. Indessen sind in diesen Ansichten wahre Erscheinungen mit falschen Theorieen vermengt. Das Wahre ist, dafs durch Feuchtigkeit und Sumpfluft Leberkrankheiten sich ausbilden; aber dadurch ist nicht erwiesen, dafs auch im gesunden Zustande eine Reinigung des Bluts von solchen eingeathmeten Stoffen Statt finde. Vielmehr ist der wahre Depurationsprocefs, wie wir ihn durch den ganzen inneren Verlauf seiner Thätigkeiten verfolgt haben, von ganz anderer Natur. Es ist nicht eine Reinigung des Bluts von fremden aus der Luft aufgenommenen Dingen, sondern eine Selbstreinigung von den Mauserschlacken seiner eigenen Bildungsgeschichte. Dieser Reinigungsprocefs ist ein wahrer Mauserprocefs des Bluts selbst, der mit der Neubildung und Verjüngung des Bluts eben so nothwendig zusammenhängt, wie die Hautmausern mit den ihnen entsprechenden Wiederbildungen anderer Organe. Diese Blutmauserung ist ein Moment in der Periodizität des ganzen Blutlebensprocesses und gänzlich unabhängig von Verunreinigungen des Bluts von Aufsen. Es sind nicht Gasarten, die hier verarbeitet und ausgeschieden werden, sondern die festen Residuen der leeren Farbstoffhüllen der Blutblasen, nachdem diese ihre Lebensperioden durchlaufen haben. Wie der Apfel vom Baum abfällt, wenn er reif ist, wie das Blatt sich

von selbst löst, wenn seine Lebensperiode zu Ende ist, wie der Uterus die reife Frucht abstöfst, wenn ihre Entwickelungsperiode den Kreis durchlaufen hat, so mausert sich auch das Blut von den alten Bläschen, die ihr Leben durch die Entwikkelungsperiode beendet haben. Diefs ist der alleinwahre Begriff der Blutmauser. Da nun das Gefäfssystem keine direkte Ausgangspforten nach Aufsen hat, wodurch es sich seiner periodischen Abwürfe entledigen könnte, so wählt es dazu den weiteren Gang aus der Pfortader durch die Leber, um zuletzt seinen Mauserstoff den sonstigen Darmexkrementen beizugesellen. Die Pfortader hat so einen prophetischen Namen erhalten und kann in vielfacher Beziehung eine Pforte heifsen. Sie erscheint zunächst anatomisch als Eingangspforte in die Leber, dann haben sie die Aerzte Porta malorum und bonorum genannt, jenachdem sie die Quelle vieler Krankheiten und deren Heilung sein kann, endlich kann sie physiologisch die Ausgangspforte für den Blutmauserstoff heifsen.

§. 45.

Werfen wir nocheinmal einen Blick auf die ganze Lebensperiode der Blutbläschen und die beiden Seiten der Ausbildung und Rückbildung bis zur Ausscheidung, so finden sich in dem Gesammtgefäfssystem, von einer Mitte ausgehend, zwei Extreme, durch welche, wie durch polarische Strömungen, Leben und Tod des Bluts aneinander vorbei laufen. Der eine Pol ist das Lymphgefäfssystem, das Blutleben zeugende, verjüngende, daher in der Jugend vorwaltende; der andere Pol ist die Pfortader, das Blutleben beendende, abschliefsende, vernichtende, daher im Alter hervortretende. Zwischen beiden Polen wogt das Arterien- und Venensystem hin und her, nach der einen Seite den verjüngenden Strom aufnehmend, nach der anderen den Todesstrom aussendend, und so sehen wir die beiden Pendelschwingungen, die in allem Zeugungsprocefs den rastlosen Wechsel von Leben und Tod vereinigen, sich auch in dem Verjüngungsprocefs des Bluts auf eigene Art wiederholen. In dem Gefäfssystem der Mollusken findet sich Lymphsystem und Pfortader in dem allgemeinen Blutsystem involvirt.

Es ist merkwürdig, dafs die beiden Pole zugleich fehlen. Daher stellt dann das Blut der Mollusken eine eben so merkwürdige Einheit von Lymph-Pfortaderblutnatur dar; Lymphnatur, weil die Blutblasen immer auf der embryonischen Stufenentwickelung bleiben; Pfortadernatur, weil der Farbstoff sogleich im Plasma aufgelöst ist. Daher ist auch das ganze Blut zur Gallenabsonderung geeignet.

Verjüngung der animalen Organe (des Nerven- und Muskelsystems).

§. 46.

Wir müssen hier einen zwiefachen Verjüngungsprocefs unterscheiden. Der eine ist materiell, wie in den vegetativen Organen, betrifft den Substanzwechsel in Muskel und Nerv; der andere ist immateriell, betrifft allein den Erregungsprocefs ohne Substanzwechsel.

Den materiellen Verjüngungsprocefs in Muskeln und Nerven fassen wir hier im Allgemeinen zusammen, weil beide Systeme zu einem höheren Ganzen gehören, im Keime schon sich gleichzeitig auseinander hervorbilden und so auch im Verjüngungsprocefs, der die Zeugung wiederholt, von einander abhängig sind. Ob überhaupt eine Verjüngung der Nerven, der Muskeln und der dazu gehörigen Knochen Statt findet, könnte man fragen. Die organisirte Bildung ist hier zu höherer Festigkeit, als in den vegetativen Gebilden gelangt, wodurch der Flufs des Substanzwechsels natürlich viel mehr behindert ist als dort, und die äufseren Lebenserscheinungen in diesem System deuten mehr auf bleibende Thatkraft, als auf wechselnde Neubildung der Organisation. Wir sehen daher in diesen Organen die Reproduktion nach äufseren Verletzungen schon sehr beschränkt, die Entwickelung vielmehr auf bleibende Festigkeit und Dauerhaftigkeit der Organisation hinarbeitend und die Periodizität des Nerven- und Muskellebens in der Verjüngung drückt sich sehr wenig materiell aus. Nichtsdestoweniger dürfen wir die animalen Organe nicht als unbeweglich fertige und starre Bildungen ohne alle innere Erneuerung betrachten, viel-

mehr haben auch sie, wenngleich eine langsamere, organische Wiedergeburt, indem ihrer Ernährung eine fortwährende gleichzeitige Auflösung der abgelebten Nervensubstanz parallel geht.

§. 47.

Dafs Nerven und Muskeln überhaupt ihre Substanz von Zeit zu Zeit erneuern, erkennt man zunächst bei den Thieren daran, dafs durch veränderte Thätigkeit und Ernährung die Muskel und Nervenfaser ganz verschiedene Eigenschaften erhalten. So ist das Fleisch der die Muskeln und Nerven anstrengenden Zugthiere hart und zähe, während längere Ruhe den Muskeln zwar die Kraft raubt, aber ihre Substanz weicher macht. Auch die Veränderung der Nahrung bringt dergleichen Verschiedenheiten hervor, indem z. B. trocken mehlige Vegetabilien das Fleisch der gemästeten Thiere hart und dunkel, dagegen eiweifshaltige, besonders thierische Nahrung, z. E. die Fütterung mit saurer Milch, das Fleisch erweicht und entfärbt. Es fehlt uns zwar hier an direkten Beobachtungen über die, überall eingeschlossene Nervensubstanz, indessen ist kein Grund vorhanden, anzunehmen, dafs sie, in Bezug auf Verjüngung, eine Ausnahme von allen anderen Organen machen sollte, um so mehr, als wir sehen, dafs, bei künstlich erzeugten Regenerationen, nach Verletzungen sich dieselben Phänomene der Mauserung zeigen, wie bei anderen Wiederbildungen. Hier bietet sich aber eine wichtige Frage nach dem eigentlichen Muskel- und Nervenmauserstoff dar, der als Residuum des Verjüngungsprocesses aus dem Innern des Körpers ausgeschieden wird. Wir haben zwei Sekretionen, durch welche beständig Reinigungsstoffe aus dem Innern des Körpers ausgeführt werden, denen man aber bis jetzt keine bestimmte Beziehung auf einzelne organische Systeme hat anweisen können: den Schweifs und den Harn. Man hat sie unzweifelhaft immer als depurative Sekretionen betrachtet, aber die Art ihrer Bildung ist ein Geheimnifs geblieben. Viele Gründe machen es wahrscheinlich, dafs beide im Wesentlichen als Mauserstoffe des Verjüngungsprocesses im Muskel- und Nervensystem zu betrachten sind, wobei sich der Schweifs mehr auf die Muskeln, der Harn mehr auf die Nervensubstanz bezieht.

§. 48.

Im Allgemeinen machen dieses die pathologischen Verhältnisse schon wahrscheinlich, in denen wir die Muskelkrankheiten, wie Rheumatismen, im besonderen Verhältnifs zur Hautausdünstung; die Nervenkrankheiten in besonderem Verhältnifs zur Harnabsonderung stehen sehen. Betrachten wir zuerst diese Verhältnisse bei der Harnsekretion näher, so ist es auffallend, wie die Anfälle und die Krisen der Nervenkrankheiten, der Krämpfe, Schmerzen u. s. w. meist mit sichtbaren Veränderungen im Urin geschehen, und wie umgekehrt Hindernisse der Harnabsonderung und Ausleerung so leicht auf das Nervensystem zurückwirken und Krankheiten desselben erregen. Der veränderte blasse Harn bei Anfällen von Krämpfen, der stinkende kritische Harn nach Entscheidung derselben sind immer bekannt gewesen. In neuerer Zeit haben sich schon mehrere ähnliche Phänomene der näheren Beachtung aufgedrängt, wie die Veränderungen des Harns bei Rückenmarkskrankheiten, so wie die Entstehung von Gehirnaffektionen bei Nierenkrankheiten. Häufig ist in Nervenfiebern, Gehirnentzündungen, Gehirnwassersuchten, in der Rückendarre, bei Rückenmarkverletzungen u. s. w. ein ammoniakalischer, alkalisch reagirender Urin gefunden worden, so scharf, dafs er zu Blasenentzündungen reizt, während der gesunde Urin von Essigsäure sauer ist. Man hatte die Ursache dieser Veränderung einem längeren Aufenthalte des Urins in der Harnblase zugeschrieben, aber Home, der mehrere Versuche über den Einflufs der Rückmarksverletzungen auf die Bildung der Bestandtheile im Harn anstellte, der dann von Prout analysirt wurde, fand, dafs das freie Ammoniak im Harn, welches sich hierbei bildet, von der Wirkung des verletzten Rückenmarkes selbst und nicht von dem Aufenthalt des Harns in der Blase herrühre (*The Lancet*, *Vol.* 13. *p.* 145.). Hiermit stimmt denn auch überein, dafs bei beständigem Harnzwang der sogleich nach seiner Absonderung entleerte Urin in der Rückendarre ebenfalls schon alkalisch ist. Da nun die elementaren Bestandtheile des eiweifsstoffigen Nervenmarkes in denselben Bestandtheilen des Harnstoffs und der Harnsäure sehr ähnlich sind, so ist eine Metamorphose der re-

sorbirten, abgelebten Theile des Nervensystems in Harnstoff und Harnsäure sehr leicht möglich.

§. 49.

Indessen bieten sich bei der Harnabsonderung im Ganzen zwei verschiedene Seiten dar, von denen nur die eine bestimmtere Beziehung auf das Nervensystem zu haben scheint. Der Harn ist 1) depuratives Sekret des Körpers überhaupt und enthält vielerlei fremdartige Stoffe, welche theils durch Resorption, theils durch Absorption im Darmkanal und in den Lungen in das Blut gelangen und dann durch ihn wieder ausgeschieden werden. Zu den Stoffen dieser Art gehören viele im Harn permanent vorkommende Salze, wie die phosphorsauren, schwefelsauren und salzsauren Ammoniak-, Kali- und Natron-Salze, ferner die als Arzneien oder Nahrungsmittel in das Blut gekommenen riechbaren Stoffe, die Farbestoffe u. s. w. Auch der Zucker in der Harnruhr ist ein fremdartiges, aus dem Darmkanal absorbirtes Produkt, das die Bildung des Harnstoffs nicht ändert. Alle diese Stoffe haben keine bestimmte Beziehung auf das Nervensystem und ihre Verhältnisse ändern sich daher durch die verschiedenen Zustände des Nervensystems nicht.

2) Aber sind im Harn die eigenthümlichen Bestandtheile organischen Ursprungs, welche ihre bestimmte Beziehung auf die Regeneration des Nervensystems documentiren: der Harnstoff, die Harnsäure und deren Modifikationen bei verschiedenen Thieren: die Harnbenzoësäure (Hippursäure), wohin denn auch die pathologischen Produkte: Eiweifs, Cystin, Purpursäure, gehören. Dafs diese Stoffe mit dem Digestions- und Ernährungsprocefs überhaupt nichts zu thun haben, erkennt man leicht daran, dafs sie in allen Veränderungen dieser Processe: im Hunger und Durst, bei Amagerung, Bewegung und Ruhe im Wesentlichen dieselben bleiben, und nur in Fällen, wobei entweder das Nerven- und Muskelsystem allein, oder bei anderen Krankheiten mitleidet, sich verändern. Daher sind es auch besonders die Veränderungen in dem Verjüngungsprocefs des Nervensystems, welche auf die Bildung dieser Stoffe Einfluſs

haben. Es sind dieses die wahren Mauserstoffe des Nervensystems. Sie werden im Allgemeinen bei Hemmungen des Verjüngungsprocesses, wobei auch die entsprechende Rückbildung gehemmt ist, sich mindern, bei gesteigertem Verjüngungsprocefs und lebhaftem Substanzwechsel sich mehren; sie werden bei gänzlicher Unterdrückung der Nerventhätigkeit verschwinden und bei Colliquation der Nervensubstanz sich vermehren und dabei auf mancherlei Art ändern.

§. 50.

Was die Veränderungen dieser Stoffe betrifft, so lassen sich solche auf geringe Metamorphosen zurückführen, wobei die Elementarbestandtheile ziemlich dieselben bleiben und nur in anderen Proportionen sich verbinden. Diese Stoffe sind sämmtlich sehr stickstoffreich und lassen sich fast alle in Ammoniak und ammoniakalische Verbindungen umändern. Der Harnstoff besteht aus 46,7 Stickstoff, 20 Kohlenstoff, 26,5 Sauerstoff und 6,7 Wasserstoff. Die Harnsäure enthält 37,4 Stickstoff, 39,7 Kohlenstoff, 20,8 Sauerstoff, 2,0 Wasserstoff. Der Harnstoff nach Wöhlers schöner Entdeckung ist cyansaures Ammoniak, sehr leicht zersetzbar, geht durch Fäulnifs und Destillation in kohlensaures Ammoniak über, weshalb auch faulender Urin alkalisch wird. Umgekehrt läfst sich die Harnsäure durch Destillation in Harnstoff umwandeln, wobei sich noch blausaures Ammoniak und Cyanursäure bilden. Was die Purpursäure betrifft, so läfst sie sich durch Behandlung mit Salpetersäure aus der Harnsäure darstellen und erscheint nur als eine Modifikation derselben. Die Hippursäure oder sogenannte Harnbenzoësäure enthält ein gröfseres Verhältnifs von Kohlenstoff, weniger Stickstoff, liefert daher bei der Zersetzung leicht Blausäure, doch ebenfalls auch Ammoniak.

Ihre Entstehung verdanken diese Stoffe den resorbirten Residuen der abgestorbenen Nervensubstanz, deren eiweifsstoffige Natur alle Elemente zu ihrer Bildung hergiebt. Das Proteïn, die Grundlage der verschiedenen Eiweifsformen hat nach Mulder eine elementare Zusammensetzung aus 55,2 Kohlenstoff, 16,0 Stickstoff, 7,0 Wasserstoff, 21,7 Sauerstoff. Die Meta-

morphose der Proteïnverbindungen in ammoniakalische, dem Harnstoff ähnliche Produkte sehen wir beim Altwerden des Käses, wodurch sich ebenfalls Ammoniaksalze bilden. Bedenken wir dazu den Phosphorgehalt des Gehirnfettes, so werden, abgesehen von dem phosphorsauren Kalk, den die resorbirte Knochensubstanz liefert, auch die vielen anderen Phosphorsäureverbindungen erklärlich und das Leuchten des Harns der fleischfressenden Thiere wäre das letzte Licht des in sich selbst sich wieder auflösenden Seelenorgans.

§. 51.

Verweilen wir noch etwas länger bei der Bildung der genannten Nervenmauserstoffe im Harn, so zeigt sich ihre Verschiedenheit von der schnelleren oder langsameren Metamorphose der in das Blut resorbirten verbrauchten Eiweifsbildungen abhängig, wobei wir bemerken, dafs das im Chylus und im Blute enthaltene Eiweifs sich noch nicht in Harnstoffverbindungen auflösen kann, weil es in einer progressiven Metamorphose zu plastischen Bildungen im Aufleben begriffen ist; dagegen das aus den Residuen der Nervensubstanz resorbirte Eiweifs schon in einer regressiven Metamorphose sich befindet und wie der faulende Käse nur eines Anstofses bedarf um in die Mauserstoffe des Harns überzugehen. Wo also reines Eiweifs aus dem Blute in die Nieren übergeht, da hat diefs einen anderen Ursprung als in aufgelöster Nervensubstanz, wie in den Wassersuchten. Hierbei haben wir dann noch zu berücksichtigen, dafs diese verschiedenen Stoffe höhere und niedere Stufenentwickelungen zu sein scheinen, von welchen der Harnstoff die höchste Stufe bildet, welche vorher die niederen Stufen der Ammoniakbildung (die niedrigste) der Harnsäure und Hippursäure durchlaufen mufs, und dafs alle diese Stufen sehr leicht in Zersetzung und Ammoniakbildung wieder umschlagen können. Kann daher die Metamorphose ruhig vor sich gehen, ohne dafs die Harnbildung übereilt ist, wie beim Menschen im Sommer und in den Tropengegenden so verschwindet die Harnsäure fast ganz und es wird nur Harnstoff abgeschieden, was den Grund enthält, warum nach Marcets Bemerkung in

in warmen Ländern sich keine Steinkrankheiten zeigen. Sobald aber der Trieb zur Harnsekretion durch Unterdrückung der Hautthätigkeit gröfser und die Mauserstoffbildung schneller geschieht, wie im Winter und in kalten Gegenden (Holland, England, Schweden) so bleibt diese, so zu sagen, unreif, und wird dann zum gröfseren Theil auf der Stufe der Harnsäurebildung ausgeschieden. Aehnliches in höheren Graden sehen wir in den Krisen durch den Harn, wobei plötzlich grofse Mengen von Mauserstoffen abgeschieden werden, die fast sämmtlich als Metamorphosen der Harnsäure (Purpursäure, Cyanursäure, harnsaures Ammoniak) zu betrachten sind. Die Harnsäurebildung bei den Vögeln und Amphibien scheint in dem, im Uebergewicht gegen das weniger ausgebildete Nervensystem entwickelten Muskelsystem dieser Thiere und bei Vögeln zugleich in der verhältnifsmäfsig grofsen Menge von Mauserstoff zu liegen, welche durch das hier sehr lebhaft cirkulirende Blut sehr schnell zu den Exkrementen abgelagert wird. Im Allgemeinen scheinen auch die Thierstufen den verschiedenen Stufen der Harnmauserstoffe zu entsprechen, so dafs die niederen Thierklassen es in der Regel nur zur Ammoniak- und Harnsäurebildung bringen, wobei wir nur bemerken, dafs die Ausscheidung dieser Nervenmauserstoffe hier nicht durch wahre Nieren sondern durch den Darmkanal anhängende drüsige Organe geschieht, wie denn die Seidenraupen mit dem Koth den von Brugnatelli zuerst analysirten Harn, als harnsaures Ammonium ausscheiden, was, wie ich selbst bei der Seidenraupenzucht zu beobachten Gelegenheit hatte, durch seine Zersetzung den kaum zu vertilgenden Gestank, den die Raupenexkremente verbreiten, hervorbringt. Die niedere Stufe der Entwickelung des Nervensystems scheint also der niederen Stufentwickelung des Harnmauserstoffs zu entsprechen.

§. 52.

Vergleichen wir hiermit die pathologischen Zustände, so leuchtet ein, dafs eine Zurückhaltung der depurativen Stoffe in der Nervensubstanz (Hemmung der Abmauserung und Harnstoffbildung) krankhafte Reizungen des Nervensystems hervorbrin-

gen wird, wie wir bei gehemmter Harnbildung dieses auch sehen, während umgekehrt eine Colliquation der Nervensubstanz auf den Urin zurückwirken wird, um dessen Bestandtheile zu modificiren. Daher sehen wir in der Anfangsperiode bei Krampfkrankheiten den Urin wäfsrig werden, wobei sich der Harnstoff vermindert, wogegen in Krisen, neben dem Harnstoff, noch die unvollendete Stufe der Harnsäurebildung hervortritt. Die Harnsäure im kritischen Harn bei der Gicht und dem Wechselfieber ist ein Beweis, dafs dieses Nervenkrankheiten sind. Daher die Schmerzen in der Gicht. Wo die Bedingungen der Metamorphose dieser Stoffe noch ungünstiger sind, wie in den Nervenlähmungen, der Rückendarre u. s. w., da entsteht reine Ammoniakbildung neben den genannten Stoffen und der Urin wird alkalisch. In Betreff des wirklichen Verhältnisses des Harnstoffs in Nervenkrankheiten bemerken wir, dafs Rollo zuerst mit Unrecht behauptete, es fehle in dem Urin bei Krampfkrankheiten der Harnstoff ganz. Es ist dieses doppelt unrecht, denn der Harnstoff fehlt zuerst nicht in allen Perioden der Krampfkrankheiten und dann fehlt er nicht ganz, sondern ist nur in verringerter Menge, weil die Krampfkrankheiten nicht universell sind, nnd die gesunden Theile des Nerven- und Muskelsystems noch Gelegenheit zur Harnstoffbildung darbieten. (*Nysten, Recherch. de physiol. et de Chimie pathologiques, Paris,* 1811. *p.* 240 — 265.) zeigte zuerst durch bestimmte Beobachtung, dafs der Harn einer Krampfkranken nur 1 Procent Harnstoff enthalte, während im gesunden Harn sich 3,5 Procent fanden. Auch die Harnsäure hatte in demselben Verhältnifs abgenommen. Getränkeharn zeigt sich zwar noch verdünnter, indessen hat dies einen äufseren Grund der bei Krampfkrankheiten wegfällt. Ich habe in zwei Fällen Gelegenheit gehabt, den blassen nervösen Harn, der bei convulsivischen Anfällen gelassen war, abzudampfen. Ich erhielt in einem Fall nur $\frac{1}{2}$ Procent in dem andern beinahe $\frac{5}{4}$ Procent sàlpetersauren Harnstoff, was ohngefähr etwas mehr als der Hälfte reinen Harnstoff gleich ist. Bei der Gelegenheit bemerke ich, dafs die Angabe von Berzelius, wonach der gesunde Harn überhaupt 7 Procent feste Theile und 3,5 Procent Harnstoff enthält, wahr-

scheinlich nur für Schweden gilt, denn in Deutschland mindert sich die Menge der festen Bestandtheile bis $\frac{2}{3}$ und in Frankreich bis auf $\frac{1}{2}$ der von Berzelius angegebenen Quantität. Die Veränderungen der Harnbestandtheile in Nervenkrankheiten lassen ein gewisses Verhältnifs zwischen den Symptomen der Krankheit und der Art der Veränderung der Bestandtheile voraussetzen. In diesem Betracht verdient der Harn auch semiotische Aufmerksamkeit bei Gehirnkrankheiten und Nerven- und Muskelkrankheiten überhaupt, worauf man bisher noch wenig Rücksicht genommen. Addisson hat zwar neuerlich auf die semiotischen Momente bei Gehirnkrankheiten, die mit Nierenkrankheiten in Verbindung stehen, wie dergleichen in der Brightschen Krankheit sich findet, aufmerksam gemacht, jedoch ohne auf das eigentlich vermittelnde Moment, die Harnbestandtheile, zu kommen, welche jedoch insofern das Wesentliche sind, als mit ihren Veränderungen beinesweges immer Nierenaffektionen verbunden sind.

§. 53.

Aus allem diesen geht der Zusammenhang der Harnstoff und Harnsäurebildung, so wie deren Metamorphosen im Urin mit dem Rückbildungsprocefs des Nerven- und Muskelsystems, während der Verjüngung aufs Deutlichste hervor, und wir müssen also die Nieren zugleich als Ausführungsorgane des Muskel- und Nervenmauserstoffs betrachten. Es ist eine in neuerer Zeit beliebte Ansicht gewesen, die Harnwerkzeuge überhaupt als Wiederholungen oder eigene Formen der Athemwerkzeuge zu betrachten, wozu die Analogie der Harnblasen und Allantoidenfunktion im Fötus geführt hat, welche letztere sich in die Placentarfunktion bei Säugthieren metamorphosirt, die man ebenfalls als respiratorisch betrachtet. Inzwischen ist man über die wahre Bedeutung der Athemfunktion, ob sie ein Verbrennungsprocefs oder Reinigungsprocefs u. s. w. sei, selbst nicht recht im Klaren gewesen, und so lange dies nicht der Fall ist, kann die Nierenfunktion durch diese Analogie nicht erläutert werden. Man hat so vielfältig auch die Leberfunktion, als eine Wiederholung der Lungenfunktion betrach-

tet, was, wie wir weiterhin sehen werden, jedoch auch zu keinem genügenden Resultat geführt hat. Auf diese Art würde man auch die verschiedenen Körperfunktionen identifiziren, ohne auf ihre eigenthümliche Bedeutung zu kommen. Bei allen diesen Vergleichen hat die Ahnung einer depurativen Thätigkeit im Allgemeinen zu Grunde gelegen, ohne dafs der innere Procefs dadurch erkannt worden wäre, der darin seine Aufklärung findet, dafs die Nieren- wie die Leberfunktion Mauserthätigkeiten sind, die mit Verjüngungsprocessen zusammenhängen, dafs aber beide ganz verschiedenen Systemen des Körpers angehören, die Leberthätigkeit dem Blutsystem, die Nierenfunktion dem Nerven- und Muskelsystem. Es ist also nicht die Athemfunktion, die sich überall wiederholt, sondern es wiederholen sich Depurationsfunktionen für die einzelnen organischen Systeme. Da es nun unzweifelhaft ist, dafs, in Betreff der Verjüngung, das Nerven- und Muskelsystem keine Ausnahme von den übrigen Organen machen werden, so ist es von dieser Seite betrachtet schon nothwendig, dafs vor der Neubildung die alte Substanz abgelöst und irgend wie ausgeführt werden mufs, so dafs wir nach einem Organ zu suchen haben, wodurch dieses geschieht. Hier zeigen sich nun die Nieren, als ein dergleichen Organ das mit der Entstehung des Nervensystems entsteht und mit der Entwickelung desselben sich in gleichem Verhältnifs ausbildet, am stärksten bei den Thieren entwickelt, die das ausgebildetste Muskel- und Nervensystem haben: den Carnivoren, wie wir denn sogar im höheren Lebensalter des Menschen sehen, dafs mit der durch reifere Geistesthätigkeit reifer gewordenen Gehirnorganisation auch die Nierenfunktion am stärksten physiologisch und pathologisch hervortritt. Angestrengtes Denken treibt den Urin. Aufser den Nieren ist kein Organ vorhanden, in dessen Sekreten wir die Ueberbleibsel der aufgelösten Nervenmasse wiederfinden, während die Harnbestandtheile allein damit übereinstimmen.

§. 54.

Die Hautausdünstung gehört mit der Harnabsonderung zu einem höheren Ganzen eben so zusammen, wie das Muskel-

und Nervensystem. Beide ergänzen sich daher in ihren Funktionen wie die Systeme, denen sie entsprechen. Die Hautausdünstung und der Schweifs sind Mauserprodukte der animalen Organe wie der Harn, doch scheint sich die Hautausdünstung mehr auf die Muskelsubstanz, wie der Harn mehr auf die Nervensubstanz zu beziehen, womit denn zusammenhängt, dafs unterdrückte Hautthätigkeit so leicht Muskelaffektionen, wie Rheumatismen, bewirkt. Was die Bestandtheile betrifft, so sind diese aufser den veränderlichen mineralischen Salzen, vorzüglich stickstoffiger und kohlenstoffiger Natur wie im Harn: Stickstoffgas und kohlensaures Gas in der Ausdünstung; kohlensaures, essigsaures und salzsaures Ammonium im Schweifs. Beim Pferde hat Fourcroy sogar Harnstoff gefunden, was bei der Leichtigkeit seiner Bildung aus ammoniakalischen Substanzen mit den Metamorphosen der Stoffe im Urin ganz übereinstimmend ist. Wegen der Analogie der Stoffbildung steht auch Harn und Hautabsonderung in einem beständigen antagonistischen Verhältnifs, so dafs im Winter und in kalten Klimaten sich die Hautsekretion zum Theil auf die Nieren überträgt (wo dann wahrscheinlich die überwiegende Menge Ammoniak zur Bildung der Harnsteine aus harnsaurem Ammonium Veranlassung ist), während das Umgekehrte im Sommer und den heissen Klimaten Statt findet. Die Stickstoff- und Ammoniakverbindungen des Schweifses können sich dabei leicht in die pathologischen Stoffe des Harns (harnsaures Ammoniak, Harnsäure u. s. w.) umbilden. Insofern sich der Schweifs mehr auf die Muskelmauser bezieht, so bewirkt angestrengte Muskelthätigkeit, wobei die Muskelsubstanz verbraucht wird, leicht Schweifs, wie angestrengtes Denken harntreibend wirkt. Harntreibende Mittel machen den Geist frei, schweifstreibende machen die Muskeln beweglicher, weil sie die Mauserung befördern, Hemmung der Ausdünstung macht die Muskeln steif.

Verhältnifs des Athmens zum Verjüngungsprocefs.

§. 55.

Nach der gewöhnlichen Ansicht eines chemischen Verbrennungsprocesses erstickt der wahre Begriff des Athmungspro-

cesses in der Masse des todten Materials, wodurch man ihn ergründen will, und meistens wird vom Athemholen lange chemisch gesprochen, ohne dafs man einmal an seine Bedeutung für den Organismus kommt. Die früher ausdrückliche, jetzt mehr stillschweigende, Meinung bleibt immer die alte Aristotelische, im Gewande der Lavoisierschen Verbrennungstheorie, dafs es ein Verbrennungsprocefs sei, wobei sich das Blut von den brennbaren Stoffen (Kohlenstoff und Wasserstoff) reinige. Das Athmen wird so mehr als ein depurativer Procefs betrachtet. Carus (System der Physiologie, 2. Theil S. 197.) hat sich jedoch neuerlich zu der besseren schon in der alten Lehre vom Pneuma, dem Einathmen der Lebensgeister aus der Luft, ausgesprochenen Idee im Allgemeinen erhoben, dafs durch das Athmen auch das Leben gesteigert werde. In der That ist dieſs der alleinwahre Gesichtspunkt, aus dem der Respirationsprocefs bei aller Wahrheit der chemischen Verhältnisse, die beim Athmen wirksam sind, betrachtet werden mufs. Wir haben früher schon die Respiration als eine Wiederbelebung des Bluts in sich selbst, eine Wiederholung des Assimilationsprocesses auf höherer Stufe dargestellt (Grundrifs der Physiologie, Berlin 1833. S. 103.). Es ist eine Steigerung des Verjüngungsprocesses im Blut durch Assimilation der Luft. Die Luft ist hier das wahre Lebensfutter, daher auch das Leben mit dem letzten Athemzuge ausgehaucht wird. Es ist nicht die Lunge, sondern das Blut, welches vermittelst der Lunge athmet, und im Blut sind es die Blutblasen, welche ein- und ausathmen, als eigentliche Blutlungen. Die von den Blutblasen eingesaugte Luft läfst sich sogar ihnen wieder entziehen (System der Cirkulation S. 58.). In den Blutblasen werden durch die Luft die fetthaltigen Kerne verarbeitet und in Plasma umgebildet, dem eigentlich bildenden und lebenserregten Blutbestandtheil. So wird das Blutleben auf seine höchste Stufe gebracht. Die Darmverdauung liefert zuerst das organisirte Material, die Lungendigestion erhebt dieses Material zu höherer Lebenserregung. Die Blutblasen haben eine lebendig tonische Kraft die Luft anzuziehen und wenn sie abgestorben sind, wie im todten Blute, so haben sie diese Eigenschaft verloren. Man

mufs erstaunen, wie man immer noch die hierher gehörigen Beobachtungen, in Verblendung gegen die unbestreitbarsten Thatsachen, wegläugnen will, um so mehr als gerade hieraus der praktischen Medizin so grofser Gewinn erwächst. Wie ginge es zu, dafs das schwarze abgelebte Blut der Unterleibskrankheiten durch die Luft nicht eben so gut roth und wiederbelebt wird, als das Blut mit gesunden Blasen, wenn keine Lebenserregung in den Blasen da wäre, welche die todten von den lebendigen Blasen unterscheidet? Gerade dieser Erzeugungsprocefs in den Blutblasen ist es, der durch den Sauerstoff der Luft immer noch höher gesteigert wird und von welchem alle Lebenskraft im Blute ausgeht. Eben auf die nähere Zergliederung dieses inneren Verlaufes des Lebensprocesses im Blute kommt alles an. Dafs man im Allgemeinen ein Blutleben annimmt, im Besonderen aber nur seine todten chemischen Bestandtheile gelten lassen will, fördert unser Wissen gar nicht, sondern verwickelt uns in Widersprüche, die nur Verwirrung zur Folge haben. Das Leben kann nicht im Ganzen lebendig im Einzelnen aber aus chemischen Elementen und Processen zusammengesetzt sein. Wie die ganze Physiologie eine Analyse der Lebensactionen, so mufs auch die Physiologie des Bluts eine Analyse des Lebensprocesses des Bluts werden und nicht bei anatomischen Formbeschreibungen und chemischen Analysen stehen bleiben. Die Erhöhung der Lebenserregung des Bluts durch das Athmen geht also zunächst von dem gesteigerten Turgor und der Contractilität der Blutblasen aus. Eine lebendige Ursache kann dann aber auch eine lebendige Wirkung zur Folge haben, und diese zeigt sich nun in der organischen Verarbeitung der Kerne der Blutbläschen und deren Metamorphose zu dem höher erregten Blutplasma. Diefs ist die Wirkung der Assimilation der Luft durch das Blut. Wie durch den Assimilationsprocefs im Darmkanal und den Lymphgefäfsen die Nahrung stufenweis höher organisirt und in Lymphkügelchen und Lymphbläschen umgebildet wird (System der Cirkul. S. 37.), so steigert sich hier durch Mitwirkung der Luft (wie im Darmkanal durch die Wirkung des Speichels und der Galle) die Belebung des organischen Stoffs in progressi-

ver Metamorphose immer höher. Dieser Proceſs der Erregung durch die Luft setzt aber, wie jede Erregung von Aufsen, schon eine Selbsterregung im Innern des Bluts (worauf sich die sogenannte Erregbarkeit gründet) voraus; denn was innerlich regungslos ist, kann von Aufsen nicht erregt werden. Die von uns angeführten Beobachtungen, zu denen noch diejenigen über die Reizung der Bläschen durch reizende Arzneien, so wie die Lähmung derselben durch narkotische Arzneien kommen, sind also mit den Erscheinungen des Blutlebens im Groſsen und Ganzen völlig übereinstimmend. Der Anfang der Selbsterregung im Blut entsteht in den Lymphgefäſsen durch Bildung organischer Membranen um die Lymphkügelchen. Diese Lebenserregung steigert sich höher, wie bei der Belebung des Keimbläschens durch die Befruchtung zum Keime, oder wie bei der organischen Urzeugung überhaupt, und wird dann fähig, auch auf äufsere Reize zu reagiren. Dieser Uebergangspunkt vom Tode zum Leben durch die Stufen der Darm- und Lungenassimilation bildet den wichtigsten Punkt in der ganzen Physiologie, ist aber, als gar nicht zur Sache gehörig, bisher übergangen worden; obgleich gerade in diesen Vorgängen die Natur uns den inneren Verlauf der Belebung am deutlichsten vor Augen gelegt hat. Das Leben erstarkt hier in dem Maafse, als die chemische Qualität verarbeitet wird und untergeht, die Neigung zur Zersetzung also überwunden wird und dieser Erstarkung giebt das Athemholen die höchste Stufe.

§. 56.

Wie nun aber nach dem allgemeinen Gesetz der Verjüngung jeder Bildung und Belebung im Organismus zugleich eine Rückbildung und ein Sterben entspricht, so zeigt sich auch hier in der Respiration, neben der Belebung der Blutbläschen und der Bildung des Plasma, zugleich eine Auflösung und ein Auswerfen von abgelebtem chemischen Stoff: das Ausathmen der Kohlensäure. Dieses sah man bisher als den wichtigsten Akt und das Ziel der Respiration an, damit das Blut dadurch gereinigt werde. Allein diese Reinigung existirt für sich nicht, sondern allein in Bezug auf den Belebungsproceſs, denn in

dem Maafse, als die Contraktilität der Blasen mittelst des eingeathmeten Sauerstoffs erhöhter wird, wird die von ihnen eingeschlossene Kohlensäure ausgehaucht und die lebendige Contraktilität enthält allein den Grund dieser Aushauchung, die bei Lähmung der Bläschenmembranen nicht Statt findet. Dieses Auswerfen ist also selbst durch das sich steigernde Leben bedingt und dem Aufleben selbst untergeordnet, also kein rein chemischer Procefs, sondern nur ein Resultat der organischen Verarbeitung, so dafs nicht das Wesen der Respiration darin liegen kann.

§. 57.

Wenn nun einerseits die Erhöhung des Processes der Selbsterregung in dem Blute der unmittelbare Zweck der Respiration ist, so erhalten doch die Blutbläschen durch das absorbirte Sauerstoffgas auch die Fähigkeit, wieder reizend auf andere Organe zu wirken und in diesen den Erregungsprocefs zu erhöhen und dadurch belebend auf sie einzuwirken. Zu den Organen, auf welche sich diese reizende Wirkung bezieht, gehört nun vorzüglich das Muskel- und Nervensystem, namentlich dessen Centraltheile: Rückenmark und Gehirn, deren Lebenserregung nur durch erneuerten Blutzufluſs aufrecht erhalten wird, so dafs bei Erstickungen der Tod immer vom Gehirn ausgeht, oder vielmehr durch das Gehirn vermittelt wird. Indirekt wirkt also das Athmen auch auf das Nervensystem erregend und belebend, seinen Verjüngungsprocefs erhöhend und hierdurch wirkt die Respiration lebenverbreitend auf alle Organe; daher denn die frische Luft ihre Wirkung auf den ganzen Körper zeigt. Alles dieses ist durch die chemische Respirationstheorie nicht zu verstehen. Die Respiration wird zur Lebensfunktion *(functio vitalis)* in der That nur indirekt durch die Verbreitung der belebenden Wirkung der Luft mittelst des Bluts auf das Gehirn und das Nervensystem; und es ist in diesem Betracht merkwürdig zu sehen, wie eine Funktion, die seit dem grauen Alterthum als eine Lebensgeister bereitende und verbreitende angesehen ist, und die schon von Galen den Namen der Lebensfunktion erhalten hat, weil mit ihrer Unterdrückung

der Erstickungstod eintritt, in der neueren Physiologie nur als ein durchaus todter chemischer Proceſs betrachtet wird.

§. 58.

Zwar ist es keine Frage, daſs Stoffmetamorphosen bei dem Verjüngungsproceſs der Blutblasen durch die Luft und dem Erregungsproceſs des Nervensystems, durch das Blut Statt finden, allein diese Stoffmetamorphosen sind wesentlich progressiver Art, d. h. sie betreffen die Organisirung und das Lebendigwerden des indifferenten Stoffs, und nur die Residuen dieses Verarbeitungsprocesses werden als rein todte chemische Masse ausgeworfen. Es ist in der That nur diese Seite des Absterbens und der Mauser, die Seite des Todes, der in jeder Verjüngung und Belebung ewig sich nach dem Gesetz der Periodizität wiederholt, die man nach der chemischen Ansicht aufgefaſst hat. Dieses Absterben in dem Wiederbelebungsproceſs beim Athmen hat den Schein an sich, daſs das Aufleben selbst chemisch geschehe, und dieser Schein hat die Wissenschaft irre geführt; man glaubt das Leben zu haben und behält nur den Tod in der Hand. Man erkennt daher auch hieran wie wichtig es ist, den Verjüngungsproceſs physiologisch zu zergliedern und die darin vorhandenen beiden Gegensätze von auf- und ableben, welche sich hier in Form der Erregung durch das Sauerstoffgas und der Ausscheidung der Kohlensäure als Mauserstoff und Residuum organischer Verarbeitung darstellen, zu unterscheiden.

§. 59.

Der Nutzen, den die Chemie der Physiologie gewährt, ist der gewöhnlichen Voraussetzung ganz entgegengesetzt. Man glaubt das Leben chemisch zu zerlegen und zerlegt nur seine todten Residuen aus den Verjüngungsprocessen. Aber das Verständniſs der chemischen Verhältnisse dieser Residuen des Lebensprocesses ist ebenfalls nothwendig, um den gesammten Lebensproceſs zu verstehen; man begreift die Seite des Ablebens durch die Chemie, und so wie das Auf- und Ableben immer nebeneinander hinlaufen, so bieten sich im Organismus überall chemische Phänomene dar, bei denen es aber darauf ankommt,

sie physiologisch und vom Leben aus zu verstehen. Insbesondere ist dem Arzt die wahre naturgemäfse Erkenntnifs der beiden Seiten des Auflebens und Absterbens im Organismus von der höchsten Wichtigkeit, weil sie nicht überall in dem gesunden Gleichgewicht sich befinden, sondern in Krankheiten die Seite des Ablebens, der Todesprocefs, überwiegend hervortritt, die Verjüngung und Regeneration oft geradezu in die Rückbildung und Desorganisation umschlägt, so dafs man um die Natur dieses hervortretenden Todesprocesses im lebenden Organismus zu verstehen, und darnach das Leben selbst wieder aufzurichten und demselben die Uebermacht über den Tod zu verschaffen, auch die chemischen Verhältnisse kennen mufs. Der heilende Arzt hat immer mit dem Chemismus im Körper zu kämpfen und seine ganze Kunst besteht darin, die einander sich überwältigenden Ströme von Auf- und Ableben, wieder in das richtige Verhältnifs zu bringen, das Leben aus der Gefahr, dem reinen Chemismus in die Hände zu fallen, zu erretten, und neues Aufleben im Körper zu erregen.

Zweiter Abschnitt.

Der Verjüngungsprocess in Krankheiten.

---

§. 60.

Tausendmal ist es gesagt und vielleicht zu allen Zeiten geglaubt worden, dafs man die Krankheit nur aus dem gesunden Leben verstehen könne; aber wie es tausend Wahrheiten giebt, die im Allgemeinen Niemand bezweifelt, deren besondere Anwendung aber dennoch die entgegengesetztesten Ansichten und den heftigsten Widerstreit derselben hervorruft, so sind doch, ungeachtet aller allgemeinen Uebereinstimmung darin, dafs die Krankheit nur vom gesunden Leben aus begriffen werden könne, die Aerzte über die Natur der Krankheit nie einig geworden. Die Einen suchen ihr Wesen in chemischer Veränderung der Säfte, die Anderen in der veränderten Lebenskraft und Erregung der festen Theile des Körpers, noch Andere meinen, die Krankheit sei selbst ein ganzes Leben, dafs sich im gesunden Körper, wie der Mensch auf der Erde, entwickele und nur aus der Analogie der organischen Zeugung verstanden werden könne. Wie ist es möglich, dafs, bei einer allgemeinen Uebereinstimmung in dem Princip, solche Differenzen im Besonderen entstehen konnten? Wir beantworten die Frage dadurch, dafs man über die Natur des gesunden Lebens selbst nicht im Reinen war, bevor man es zur Grundlage der Krankheitbegriffe machte. Die Pathologieen sind daher so verschiedenartig, wie die Physiologieen, von denen man ausging; man hat überall sich nur einem der in der Sache selbst liegenden Gegensätze zugewendet in dem Glauben, dafs beide mit einander unverträglich seien, während allein in ihrer Einheit die Wahr-

heit gefunden wird. Die Humoralpathologen haben nur das Todte im Leben angeschaut und das Leben selbst vor den Trümmern seiner periodischen Auflösung nicht gesehen; die Dynamiker und Solidarpathologen sind von der grofsen Macht der auflebenden und zeugenden Wirkung begeistert gewesen und haben in diesem geistigen Rausche, wie an Traumbilder, so an die Ewigkeit des Lebens geglaubt und die Todten vor dem Aufleben nicht gesehen. Zwischen diesen gehen gravitätisch die Alles anerkennenden Eklektiker einher und nehmen das Disparateste in sich auf, das unvereinbar, wie es an sich ist, nur an verschiedenen Stellen der Werke vertheilt zu sein braucht, um den Widerspruch nicht zu merken, durch den sich viele selbst und auch Andere täuschen. So findet man nicht selten in physiologischen und medizinischen Werken am Eingang die Wichtigkeit des Lebens und der Lebenskraft sehr anerkannt, hinterher aber, wo von den besonderen Processen die Rede ist, lauter chemische, physikalische, anatomische Erklärungen. In diesen Lebenstrümmern findet man das Leben nicht wieder und um so weniger, wenn man von der tödtenden Last des Materials erschöpft und abgelenkt, nach dem regierenden Geist nicht sucht. Solche Werke befriedigen oft, weil von Allem darin die Rede ist, was man sonst sieht und hört und weil ihre inneren Widersprüche dadurch den Verfassern wie den Lesern unbemerkt bleiben, dafs sie nicht dicht nebeneinander stehen.

§. 61.

Wir dürfen uns durch solche Widersprüche freilich nicht verleiten lassen, zu glauben, dafs in dem Labyrinth die Wahrheit nicht zu finden sei, sondern müssen den Gang der Natur selbst festhalten und zusehen, wie sie ihre eigenen, scheinbar widersprechenden Gegensätze vereinigt. Diefs wird da um so nothwendiger, wo die Physiologie praktisch brauchbar und im Leben angewendet werden soll, das, wie überall, so auch hier der beste Prüfstein der Wahrheit ist. Verfolgen wir aber den natürlichen Gang des Lebensprocesses, so müssen wir uns in der Medizin vor Allem bewufst bleiben, dafs wir es nur mit dem organischen Leben, im Gegensatz gegen die chemische und phy-

sikalische Aufsenwelt, zu thun haben, und dafs, wie wir bereits oben gesehen haben, das absolute Weltleben den Organismus vor seiner Periodizität und seinen Tod nicht schützt. Sehen wir so den Gang des organischen Lebensprocesses an, so kann uns die Haupterscheinung desselben, dafs es sich ewig erneuert, und zugleich ewig wieder aufgelöst wird, nicht entgehen, sowie dafs dieser Gegensatz, der sich in allen Gliedern wiederholt, die Grundlage wie zur Erkenntnifs der Gesundheit, so auch zur Erkenntnifs der Krankheit ist, indem beide nur verschiedene Verhältnisse in dem fortwährenden Procefs des Auf- und Ablebens im Organismus darstellen. Das kranke Leben ist dem Verjüngungsprocefs entgegengesetzt, und wir können uns sein Wesen an den Elementen des Verjüngungsprocesses am klarsten verdeutlichen. Im Verjüngungsprocefs wird das Sterben vom Leben beherrscht; im Krankheitsprocefs tritt der Todesprocefs über das Leben hervor, daher dieser auch das ganze Leben endet, wenn er durch alle Glieder fortwuchert. In dem Umschlagen dieses Todesprocesses der Krankheit liegt nun wieder der Keim zum Gesundwerden, indem hierbei der Krankheitsboden sich regenerirt und die abgelebten Produkte des Krankheitsprocesses, wie die sich verjüngenden Organe, ihre Mauserstoffe abwerfen. Die Krisen der Krankheiten sind also nichts als Wiederholungen der gesunden Mauserprocesse.

Die Mauser der Krankheiten. Scheidungsart der Krankheitsresiduen aus dem Körper. Krisis der Alten. Verjüngung. Exuvien.

§. 62.

1) Natur der Mauser. Die Krankheit ist ein Zustand der Hemmung, Unterdrückung des Lebens, beginnender, theilweiser Todesprocefs des Körpers auf Kosten der Zeugung der Krankheit. Aus diesem Zustande befreit der Organismus sich durch die Mauser. Die Mauser ist das Wiederaufleben, die Verjüngung der Gesundheit durch die Regeneration der abgelebten Theile in dem leidenden Organe. Diese Regeneration geschieht besonders in dem kranken Heerd, indem aus ihm die

Residuen des Krankheitsprocesses abgeworfen werden, nachdem die alte Substanz durch den Krankheitsprocefs verbraucht und abgelöst worden, und an deren Stelle sich eine neue durch den Bildungsprocefs erzeugt hat. Ueberall wo der Regenerationsakt rege ist, sind auch in gesunden Entwickelungen solche sogenannten Krisen, wie die Mauserung der Vögel, die Haarung der Säugethiere, die Häutung, Schuppung der Amphibien, die Metamorphose und Häutung der Embryonen und niederen Thiere. Die Mausern sind Abwürfe überhaupt, Lösungen, Häutungen bei der Regeneration, nicht Ausscheidung der sogenannten Krankheitsmaterie. Es ist nicht die Krankheitsmaterie (Schärfe, Miasma, Contagium) welche einfach abgeschieden wird, sondern die Substanz des in der Krankheit verbrauchten und abgelebten Heerdes der Krankheit. Es ist eine Auflösung oder ein Absterben der organischen Struktur des kranken Heerdes und des ganzen Krankheitskörpers und Ausscheidung dieses aufgelösten oder abgestorbenen Stoffs. Dieser ist das Residuum des Processes. Die organische Substanz des Heerdes ist durch den Krankheitskeim verdorben, unbrauchbar gemacht, stirbt ab, wird durch Regeneration verjüngt und das Alte ausgeworfen. Diefs ist die Krisis. Die Krise als Abscheidung ist nur das Ende des Mauserungsprocesses. Man hat früher wohl schon gesagt, dafs die kritischen Stoffe Produkte der Krankheit und nicht die materiellen Krankheitsursachen seien; allein das wahre Verhältnifs derselben als Mauserprodukte hatte man nicht erkannt.

Die Krisis ist kein rein pathologisches Phänomen, sondern nur die Wiederkehr der Gesundheitsmauser in Krankheiten. Die Natur der Krisen ist daher nur physiologisch, nicht aus der Pathologie zu begreifen. Es ist nicht allein, dafs die Krankheiten, sondern alle gesunde Bildungsprocesse sich durch Krisen entscheiden oder mausern.

§. 63.

2) Bedeutung von Rohheit *(cruditas)*, Kochung *(pepsis)* und Krisis der Alten. Die Alten sahen wohl ein, dafs der kritische Stoff nicht identisch sei, mit der natürlichen

Qualität der äufseren Krankheitsursache, die sie während ihres Aufenthalts im Körper, als das Wesen der Krankheit, gelten liefsen. Dennoch aber glaubten sie, dafs es dieselbe Krankheitsursache, die *Materia peccans*, sei, die durch die Krisen ausgeleert werde. Die Heilbestrebungen der Natur gehen nach dieser Vorstellung nur darauf hinaus, diese qualitative in den Körper gedrungene Krankheitsursache zu entfernen. Daher nahmen sie an, dafs dieser Krankheitsstoff durch die Kochung erst zubereitet werde, bevor er ausgeleert werden könne. Den natürlichen Zustand dieses angenommenen Stoffs nannten sie die Rohheit und glaubten, dafs der rohe Stoff als solcher nicht ausgeleert, sondern vorher gekocht werden müsse. Indessen ist dies blos eine ihrer qualitativen Medizin überhaupt entsprechende, kosmisch allgemeine, der Natur des organischen Processes ganz widersprechende Erklärung der von ihnen sonst richtig beobachteten äufseren Erscheinung. Das Wahre ist vielmehr dieses, dafs die äufsere Ursache erst einen Krankheitskeim bildet, der überhaupt kein qualitativer Stoff mehr ist, sondern in die organische Form und den organischen Procefs übergegangen ist. Die *Materia peccans* ist in den Krankheitskeim metamorphosirt und verschwunden. Die äufsere Ursache ist zum Krankheitskeim geworden, und in organische Substanz übergegangen. Ein solcher Keim kann überhaupt nicht mehr, weder direkt roh, noch gekocht ausgeleert werden, um so weniger, als er sich schon während seiner Bildung in den Krankheitsheerd eingenistet und festgewurzelt hat. Er ist ein zum kranken Organismus gehöriger Theil geworden, der nunmehr von dem Organismus auch nur durch einen organischen Procefs wieder getrennt werden kann, nachdem er die nothwendigen Stufen der organischen Verarbeitung und Metamorphose durchlaufen hat. Der so mit seinem Heerde verwachsene Krankheitskeim ist so fest mit dem Organismus verbunden, wie die gesunde Epidermis mit der Haut, worauf sie sitzt, oder der Krebs mit seiner Schale, und die Puppe mit ihrem Gehäuse vor der Metamorphose: und wie die Epidermis nicht ohne Verletzung von der Haut, so kann auch der Krankheitskeim selbst nicht direkt wieder von dem Krankheitsheerde abge-

schieden werden. Dieser Abscheidung mufs vielmehr in der Substanz des Krankheitsheerdes ein Reifungs- und organischer Auflösungs- oder Eintrocknungsproceſs vorhergehen, während ein neuer Bildungsproceſs den Krankheitsheerd in seiner gesunden Organisation regenerirt, wodurch sich dann eine natürliche Lösung des alten Krankheitskeims von dem neuen erzeugten Heerde bildet.

Dieser organische Reifungsproceſs ist nun die sogenannte Kochung. Sie ist ein wahrer Bildungsproceſs einer organischen Substanz während des Ablebens des Krankheitkeims, und seines Heerdes; nicht eine bloſse Veränderung eines qualitativen Stoffs.

Der so in dem Heerde abgelebte, gereifte und gelöste Krankheitkeim kann nun, wie die Frucht vom Baume, abgestoſsen werden. Der Proceſs der sogenannten Kochung ist also das wahre Analogon der Insektenmetamorphose der Krankheit selbst, die Mausermetamorphose. Die Krise ist die Abscheidung der Mauserproduktion aus dem Organismus. Sie ist ein ganz allgemeines Bildungsphänomen und aus den beschränkten Ansichten der pathologischen Qualitäten durchaus nicht zu verstehen, daher denn bisher mehr als ein Wunderding der Natur betrachtet worden, was seines Gleichen nicht hat. Der kritische Stoff ist der abgestorbene Krankheitsheerd, ein abgestorbener Mauserstoff des Körpers selbst nach der Reproduktion des kranken Theils.

§. 64.

3) Gehemmte, verzögerte Mauser. Der Abwurf des Mauserstoffs kann behindert sein, so dafs er von neuem als krankmachende Ursache zurückwirkt. In den chronischen Krankheiten. Die chronischen Hautkrankheiten geben das entsprechende Bild. Eine unvollkommene Abschuppung wiederholt sich beständig, wird permanent, weil eine eben so unvollkommene Regeneration aus dem Krankheitsproceſs in immer erneuerten Absätzen Statt findet; es sind kontinuirliche Recidive. Die kranke Substanz wird nicht völlig aufgelöst, stirbt nicht völlig ab, wird daher unvollkommen oder theilweise abgestos-

sen und die Residuen häufen sich aufeinander an, ohne sich gänzlich vom Körper zu trennen. Dies giebt Gelegenheit zu parasitischen Entwickelungen. Auch in der Gicht und der Steinkrankheit sind solche verzögerte Mausern, deren Residuen sich in krystallinischen Massen anhäufen und auf den Körper einwirken; ganz ähnlich der Bildung der Krebssteine. Diese Krankheiten neigen daher am meisten zur Bildung der Pseudoplasmen überhaupt: Cysten, Zahngebilde, Haare, (wie in den Ovarien) Hydatiden, Knochenschalen.

Es giebt auch Hemmungen und Störungen des gesunden Mauserprocesses, wobei der zurückgehaltene Mauserstoff zur Krankheitsursache wird, besonders im Blut, wodurch die sogenannten Stockungen im Unterleibe entstehen.

§. 65.

4) Uebereilte Mauser. Die junge regenerirte Substanz des sich mausernden Krankheitsbodens hat, wie die weiche Haut der Mauserkrebse, eine zarte empfindliche Beschaffenheit und grofse Reizbarkeit, so dafs die gewöhnlichen Reize schon schmerzhaft darauf einwirken. Je älter diese regenerirte Substanz wird, desto fester wird ihre Organisation und desto mehr wird sie fähig, den gewöhnlichen Einwirkungen zu widerstehen. Indessen führt doch überall das erste Nacktwerden der sich mausernden Organe von dem sich lösenden Abwurf eine solche Empfindlichkeit herbei, dafs durch die Einwirkung gewöhnlicher Reize das Organ in diesem Zustande mehr oder weniger leidet, wie denn auch die Thiere während ihrer Häutungs- oder Mauserperioden immer sehr angegriffen und mehr oder weniger krank sind.

Jeder Kranke empfindet einen ähnlichen Zustand schon in der Mauser eines Katarrhs, wo die von dem Auswurf befreite nackte Lungenschleimhaut von der Einwirkung gewöhnlicher Reize leidet. Auch bei den Hautkrankheiten ist dieses sehr bemerklich, wo in der Periode der Abschuppung die Haut in einem hohen Grade empfindlich wird, während die nackte junge Generation sich von dem Mauserabwurf durch die Schuppung befreit. Daher entstehen so leicht Nachkrankheiten von der

Einwirkung gewöhnlicher Reize in dieser Periode. Hierin ist aber eine Verschiedenheit bei verschiedenen Krankheitsarten, indem einige Krankheiten, wie die Masern und das Scharlach, sich früher abschuppen und also eine reizbarere junge Haut blofs stellen; andere, wie die Pocken, später schuppen, so dafs die regenerirte Haut sich unter der Abwurfsdecke vor ihrem Blofswerden mehr consolidiren kann. Was nun hier natürlich in verschiedenen Krankheiten durch früheres oder späteres Abwerfen geschieht, das kann auch abnorm in den Krankheitsmausern eintreten, so dafs die sich mausernden Organe bei überfrühem Abwurf der Mauserdecke, die nackte Oberfläche in einem solchen Zustande von Gereiztheit und Empfindlichkeit zurücklassen, dafs dadurch eine neue Krankheit entsteht. Es hängt hiermit zusammen, dafs die neu reproduzirten Theile selbst sich schon vor ihrer völligen Ausbildung wieder in Mauserprodukte auflösen und gleichsam im embryonischen Zustande schon wieder absterben, so dafs der Körper sich in Neubildungen erschöpfen mufs, ohne zu sich selbst zu kommen. Durch solche überfrühe Mauser können gewöhnliche Katarrhe in Lungenentzündungen und Lungenschwindsuchten, gewöhnliche Darmmausern in Ruhren und Unterleibsentzündungen übergehen. Man sieht also, dafs, wie einerseits die Mauserstoffe durch Verzögerung des Abwurfs zu einem krankhaften Reiz werden, auch andererseits das überfrühe Abwerfen und Blofslegen der gemauserten nackten Flächen durch Einwirkung der gewöhnlichen Lebensreize auf dieselben zu Krankheiten führen kann.

Auch im Blutsystem können solche übereilte Mausern entstehen. Hier haben die neuen Gebilde, besonders die Blutbläschen, gar keine Zeit, sich zu konsolidiren, die organischen Theile lösen sich schon wieder auf, ehe sie ihre Funktion zum Zweck des Ganzen ausüben können. Alle Colliquationen sind entweder solche übereilte Mauserprocesse, oder sind doch mit ihnen verbunden.

§. 66.

5) Krankheiten ohne Mauser. Ueberall wo der Bildungs- und Reproduktionsprocefs darniederliegt, in den anergi-

schen Krankheiten, wo sich die Genesung in die Länge zieht, erscheinen keine merkliche Krisen, weil auch die Regeneration aus der Krankheit fehlt. Asthenische Fieber, Entzündungen und Lähmungen. Bei völliger Wiederherstellung mufs aber später die Regeneration allmälig, wenngleich unmerklich, erfolgen; es tritt eine unvollkommene, langsame Mauser ein: die Lösung, Lysis. Sie ist eine dem Bildungsprocefs entsprechende, veränderte Mauser.

Die Abstofsung des brandigen, direkt Abgestorbenen (*Exfoliatio*, Abblätterung) ist ebenfalls eine Art Mauser, mit theilweiser unvollkommener Reproduktion: in den Knochen-Sehnen-Geschwüren, wobei der Mauserstoff in Zersetzung übergeht.

6) Kritische Tage. Sind eben so an periodische Zeiten gebunden, wie die Häutung der Insekten während der Metamorphose, und wie die Mauser der Krebse, und können nur aus dem periodischen Leben des Organismus erfafst werden. Wir müssen dies hier übergehen.

§. 67.

7) Mauservordeutung. *Molimina critica.* Die durch die Mausermetamorphose abgelösten Krankheitsresiduen sind abgestorben und wirken durch die Fortdauer ihrer Berührung mit dem regenerirten Krankheitsheerde als krankhafter Reiz. Auf der anderen Seite ist die verjüngte Substanz des Krankheitsheerdes wegen ihrer Zartheit von grofser Reizbarkeit. Dadurch entsteht eine Aufregung, welche der Ausleerung der Mauserstoffe vorangeht, und die Ausleerung selbst hervorruft. Dies sind die Mauserverdeutungen, welche unmittelbar in die Mauseranstrengungen übergehen. So entsteht das Erbrechen bei der kranken Magenmauser von der Reizung der Magenschleimhaut durch den kritischen Abwurf; der Husten bei der Lungenmauser von der Reizung der Lungenschleimhaut durch die Sputa u. s. w. Die Thiere leiden an diesen Mauseranstrengungen des Körpers bei ihrer gesunden Mauser eben so sehr merklich.

Verhältnisse der Gesundheits- zur Krankheitsmauser.

§. 68.

Ohne Mauserung finden gar keine, weder gesunde noch kranke Regenerationsprocesse Statt. Störungen in dem Abmausern werden eine Störung des Bildungsprocesses erzeugen, so wie Begünstigung und Hervorrufen des Mauserungsprocesses auch die Bildung erhöhen können. Das Absterben ruft immer neues Leben hervor. So können denn auch die Krankheitsmauserungen eine gesunde Regeneration zur Folge haben, wie umgekehrt die Störung der gesunden Mauser krankhafte Bildungen hervorrufen kann. Hier treten einige wichtige pathologische und physiologische Verhältnisse hervor.

Die gesunde Ausübung des Regenerations- und Bildungsprocesses kann durch kranke, abnorme Hemmung der Abmauserung verhindert sein, und dieses wieder ganz verschieden bei den verschiedenen Arten und Formen der Mauser. Ich habe im System der Cirkulation und weiter noch in Hufeland's Journal (März 1838) bereits auseinandergesetzt, wie die krankhafte Hemmung der Blutmauser in der Pfortader nach allen Richtungen hin zu pathologischen Wirkungen Veranlassung giebt. Aber auch die gestörte und unterdrückte Hautmauser liefert hier Beispiele von mancherlei Bildungsstörungen und pathologischen Produktionen. Die gesammte Zahl der sogenannten psorischen Schärfen findet in diesen Mauserungsverhältnissen ihre Aufklärung. Nach den Gesetzen des physiologischen Zusammenhanges der Organe können gehemmte Hautmausern Lungenkrankheiten, gehemmte Lungenmausern Zehrkrankheiten, gehemmte Darmmausern Gehirn- und Nervenkrankheiten hervorbringen.

Auf der andern Seite können künstlich erregte Mauserungsprocesse auch den Regenerations- und Verjüngungsprocefs künstlich aufregen, besonders in denjenigen Fällen, wo der Flufs der plastischen Lebenserregung stockt. So kann man durch künstliche Erregung des Mauserungsprocesses des Pfortaderbluts

(Beförderung der Auflösung des abgelebten Theils der Blutbläschen) den ganzen Verdauungs- und Bildungsprocefs neu beleben. Dies ist das Geheimnifs der Verjüngung insofern der belebende Stoff dadurch regenerirt wird. Die künstliche Aufregung des Mauserungsprocesses geschieht in modifizirter Weise auch durch die Krankheiten, indem die Krankheitsreize den sonstigen Reizmitteln ähnliche Wirkungen hervorbringen. Dies enthält nun den Grund, weshalb auch durch Krankheiten der Bildungsprocefs neu belebt werden kann.

Das Genesen ist eigentlich ein Aufleben aus dem Todesprocefs der Krankheit. Die Krankheit kann auch als eine Steigerung des normalen Ablebens in einzelnen Organen betrachtet werden.

Dieses Ableben hat ohnehin im Gesunden schon bei der Ernährung und Reproduktion oft nicht das gehörige Gleichgewicht mit dem Aufleben der Theile, so dafs durch dieses Mifsverhältnifs die Freiheit des Bildungsprocesses gehemmt wird. Tritt dieses Verhältnifs so ein, dafs das Abgelebte durch Mauserung nicht abgeworfen, der Procefs des Ablebens nicht stark genug ist, um dem Aufleben Platz zu machen, so kann durch eine Krankheit das zu träge Ableben beschleunigt und verstärkt, und dadurch der Verjüngungsprocefs hervorgerufen werden, Der Ausdruck Genesen (Genesis) zeigt selbst die tiefe Bedeutung des Gesundwerdens als einen inneren Zeugungsprocefs an.

Es sind besonders diejenigen Krankheiten, die eine recht vollkommene Mauser wichtiger Organe hervorbringen, durch welche dann der stockende Bildungsprocefs wieder in frischen Flufs kommt. Daher denn oft nach schweren Krankheiten, wo durch die Mauser die Haare ausfallen, die Nägel sich abblättern, die Haut sich abschuppt, der Darm sich abschleimt und die Pfortader von ihrem Mauserstoff sich abgallt, der Körper wie neu geboren sich wiederschöpft. Dies ist ein wichtiger Nutzen der Krankheiten, selbst für die Gesundheit, an den man zwar schon öfter geglaubt hat, ohne ihn jedoch aus der inneren Natur des Lebensprocesses sicher erfassen und näher begreifen zu können. Es ist dies ein natürlicher Verjünjungsprocefs durch die Mauser der Krankheit, der manchem Menschen wider Wis-

sen und Willen das Leben rettet und verlängert, indem die Natur selbst seinen siechen Körper krank macht, um ihn dadurch von Neuem wieder geboren werden zu lassen.

§. 69.

Man kann von der Krankheitsmauser sagen, dafs sie nur eine Wiederholung und Steigerung des Regenerationsprocesses im gesunden Leben ist. Das ganze gesunde Leben ist derselbe Kampf zwischen Leben und Tod, zwischen Auf- und Ableben, wie die Krankheit selbst, nur überwiegt das Aufleben und Wiedergeborenwerden in der Gesundheit, während in der Krankheit das Absterben mehr hervortritt, und der Chemismus seine Werkstätte im Innern der Organe aufschlägt und in das Leben eindringt.

Bei dem Wechselfluſs von Aufleben und Absterben in der Krankheit, liegt ein gröfseres Gewicht in der Schale des Ablebens; das Umgekehrte ist in der Gesundheit. Im ruhigen Gange der Gesundheit sammeln sich allmälig und unmerklich die Residuen des Regenerationsprocesses überall im Körper an, indem der normale Flufs der Funktionen in seinem ruhigen Laufe hierdurch noch nicht gestört wird. Macht aber in solchen Zuständen der Körper gröfsere Kraftanstrengungen, so hat er dazu nicht die volle Freiheit, weil durch die im Körper steckenden Mauserresiduen die Aktionen gehemmt werden und diese Residuen sogar als feindliche Potenzen gegen die Gesundheit auftreten. Hier mufs sich der Lebensproceſs also erst gegen die abzuwerfenden Mauserschlacken kehren, und dadurch bricht der Sturm der Krankheit los, indem es der Körper nun empfindet, dafs er sich erst von der äufseren Last der abgeschuppten und angehäuften Mauserresiduen befreien mufs, bevor er selbst in sich frei wirken will, was eben nicht ohne Kränkung geschieht. Der Krankheitsproceſs läfst sich also auf die Elemente der Gesundheit zurückführen, daher denn auch die unmerklichen Uebergänge durch die Zustände der relativen Gesundheit: Alle gesunde Menschen, wie auch Thiere, sind daher in periodisch hervortretenden gesunden Mauserprocessen krank, wie während der Zahnungsperiode, der Pubertätsentwickelung, der Menstrua-

tion, in den Stufenperioden der Lebensalter, und selbst in den Uebergängen der Jahreszeiten. Die Seidenraupen sind während ihrer Häutung, die Krebse, wenn sie aus der Mauserschale kriechen, die Vögel beim Federn, die Säugethiere, bei dem Haaren und Abwerfen der Geweihe krank. Man rechnet diese Zustände nicht zur Krankheit, weil man ihren natürlichen Lauf kennt, und mit Sicherheit den Ausgang vorhersieht. Aber diese Zustände sind von anderen Krankheiten wesentlich nicht verschieden und wenn man ihre Erscheinungen, ohne die Ursachen zu errathen, betrachtet, wird man sie auch für Krankheiten halten und dann erleben, dafs sie die körperlichen Wiedergeburten sind.

Störungen des Verjüngungsprocesses im gesunden Menschen.

§. 70.

Die menschliche Gesundheit ist nicht absolut, sondern der relativen Selbstständigkeit und Abhängigkeit des organischen Lebens von der Aufsenwelt entsprechend. Das ganze Leben ist im Hin- und Herwogen zwischen den in allen Lebensakten sich wiederholenden Perioden von Auf- und Ableben, selbst da, wo sich diese Perioden nur als Erschöpfung und Erholung darstellen, und die absolute Gesundheit würde in dem vollkommenen Gleichgewicht dieser Lebensgegensätze in allen Organen beruhen. Ein solches völliges Gleichgewicht ist aber in dem ewigen Flufs der Aktionen weder möglich noch wirklich, sondern überall macht sich ein relatives Uebergewicht der schwebenden Lebenshebel nach einer oder nach der anderen Seite hin bemerklich, und das Uebergewicht nach einer Seite zieht den anderen Gegensatz nothwendig mit sich, wie die Arme der Wageschale. Dieses Abweichen von dem absoluten Gleichgewicht und das Schwanken der beiden periodischen Gegensätze des Lebens nach beiden Seiten hin, findet also in einer gewissen Breite innerhalb der Gesundheit Statt; der Körper ist noch nicht krank, wenn auch die Seite des Ablebens eine Zeitlang das Uebergewicht behält, sei es nun in Form der Erschöpfung

oder der Substanzauflösung, allein für die Dauer beeinträchtigen solche Zustände den freien Lauf des Lebens, so dafs es der Mühe werth ist, sie zu untersuchen, um ihrer Natur nach sie zu beseitigen und das Lebensgeleise wiederherzustellen.

§. 71.

Man sieht leicht ein, dafs die Störungen des Gleichgewichts im Verjüngungsprocefs entweder den Procefs der Neubildung und des Auflebens, oder den Procefs der Mauserung und Rückbildung betreffen können, und dafs hinwiederum Beides sich in allen Organen des Körpers zeigen kann. Der Flufs des Lebens kann so auf mancherlei Art gehemmt werden, und wir werden, um die Quellen der Lebenstockungen aufzufinden, alle Organe in Bezug auf die gedoppelten Perioden ihrer Thätigkeiten in der Neubildung und Mauserung zu untersuchen haben, und zugleich auf das gegenseitige Verhältnifs dieser beiden Lebenspole Rücksicht nehmen müssen, weil der Zustand des Lebens der Organe wesentlich auf der bestimmten Art dieses Verhältnisses beruht. Wir haben also in jedem Organ zu betrachten:

1) Den Procefs der Neubildung und Wiedererzeugung. Er kann auf mehrfache Art in den verschiedenen organischen Systemen abweichen. Zunächst macht sich eine gewisse Unreife der Bildungen und ein Stehenbleiben auf niederen Entwickelungsstufen bemerklich, wobei die Organisation nicht die gehörige Solidität, der Form sowohl, als der Erregbarkeit erhält.

Wie die Embryonen, so kann auch die Wiedererzeugung abortiren. Die Metamorphose wird hier nicht vollendet und bricht auf halbem Wege ab, so dafs die ganze Organisation nicht ihre Vollendung erreicht. Wir sehen besonders in jugendlichen Körpern solche Zustände, in denen einzelne Organe oder der ganze Organismus im Puppen- oder Larvenzustande stehen bleibt, weil die verjüngende Substanz nicht zur vollendeten Reife gelangt. So bleibt bei den scrophulösen Kindern die Lymphe unreif und auf der Stufe der Säure- und Zuckerbildung des Darmkanals stehen, wodurch die Reizung und entzündliche Aufregung der Lymphdrüsen entsteht. In der Chlo-

rosis bleibt die Blutbildung auf der Stufe der Lymphorganisation stehen, die Bläschen bleiben blafs, ihre Membranen sehr reizbar, wie bei den Fischen, die Plasmabildung wird nicht gehörig vollendet und dadurch fehlt die Energie im ganzen Bildungsprocefs. So bleibt die Muskelsubstanz bei Phlegmatischen zum Theil auf der Stufe der Zellenorganisation stehen, bei sogenannten nervösen Constitutionen der Kinder bleibt die Gehirn- und Nervenmarksubsanz unreif und auf der Stufe gewöhnlicher Eiweifsbildung, die sich auch so leicht zu eiweifshaltigen Ausschwitzungen in der Gehirnwassersucht metamorphosirt. Andererseits kann die Belebung über die Mauser überwiegen und abnorm erhöhte Plastizität vorhanden sein, wie in der aktiven Plethora, wo eine abnorme Turgescenz, überwiegende Erregung entsteht, so dafs die Seite des Ablebens abnorm zurücktritt, wodurch der Flufs des Lebens ebenfalls gehemmt ist.

2) Können die Stockungen im Verjüngungsprocefs von Störungen der Mauser ausgehen, welche auf doppelte Art abweicht, nämlich durch gehemmtes und übereiltes Abwerfen der Mauserprodukte. Pathologisch ist es hier wichtig, die Mauserstoffe immer auf das wahre Organ, dem sie den Ursprung verdanken, zu beziehen, weil sich die pathologischen Wirkungen dadurch erklären. So wird unterdrückter Schweifs seine Wirkung leicht in den Muskeln, unterdrückte Harnabsonderung leicht in dem Nervensystem zeigen. Bei der übereilten Mauser werden die noch unreifen Bildungen schon wieder aus dem Körper geworfen und die Folgen davon sind Abmagerung und Zehrung. Dies ist ein Procefs wahrer organischer Consumtion, der aber von den Vorstellungen einer Consumtion nach der Verbrennungstheorie ganz verschieden ist. Vielmehr tritt hierbei überall die Uebermacht der Stoffqualität über die organische Formentwickelung, welche in jedem Belebungsprocefs das Hauptziel ist, hervor und somit unterliegt die organische Erregung, unter dem chemischen Stoffwechsel. Es tritt eine regressive Metamorphose ein, wo eine progressive sein sollte.

Progressive und regressive Stoffmetamorphose.

§. 72.

Wir müssen bei dieser Gelegenheit den Begriff der progressiven und regressiven Stoffmetamorphose im Organismus etwas näher beleuchten, weil sie die Grundlage des ganzen Assimilationsprocesses bildet. Die progressive Metamorphose ist bedingt durch die organische Gestaltung des formlosen Stoffs, so dafs in dem Maafse, als der Stoff organische Form annimmt, (z. E. in der Lymphe Kügelchen, im Blute Plasma sich bilden), die Qualität des Stoffs überwunden und durch weitere organische Verarbeitung in andere Metamorphosen übergeführt wird. Verarbeitung der Stoffqualität einerseits, und innere organische Gestaltung und Formentwickelung andererseits, stehen sich hier gegenüber und sind durch einander bedingt, weil die Formentwickelung die Ursache der progressiven Stoffmetamorphose enthält. In jeder progressiven Stoffmetamorphose ist also die Organisirung (Formbildung) des Stoffs das Princip, wodurch die gewöhnliche chemische Qualität überwunden und der Stoff dem Organismus assimilirt wird. Mit dieser progressiven Metamorphose hängt nun nothwendig die Entstehung der organischen Erregung zusammen. Die Erregung ist wesentlich eine Wechselwirkung von Formelementen und nie können Stoffelemente einen Erregungsprocefs haben. Mit der weiteren Organisirung und Consolidirung der Form in dem zu assimilirenden Stoff steigert sich auch der Erregungsprocefs und die organische Kraft, so dafs diese im geraden Verhältnifs mit der progressiven Stoffmetamorphose steht. Je weniger der Stoff verarbeitet ist, desto geringer ist die organische Kraft; je mehr der Stoff verarbeitet und die Formentwickelung in ihm gesteigert ist desto höher steigt die Erregung und die Lebenskraft. Die progressive Stoffmetamorphose ist also wesentlich lebenbildend, organisirend und krafterzeugend. (§. 14.)

In der regressiven Metamorphose verhält sich Alles umgekehrt. Diese ist desorganisirend in dem Maafse, als wieder die Stoffqualität über die organische Form im Uebergewicht hervortritt. Die organische Form wird hier durch die rückschrei-

tende Stoffmetamorphose aufgelöst und die Lebenserregung mindert sich in gleichem Verhältnifs als die chemische Verwandtschaft ihre Gesetze geltend macht. In der progressiven Metamorphose ist die chemische Verwandtschaft gebunden und überwältigt durch die organische Form, welche der Stoff angenommen hat; so wie sich diese Form aber auflöst, wird der Chemismus befreit aus den Banden der organischen Gestaltung und das Leben macht dem Tode Platz. Alles kommt also in dem Begriff der progressiven und regressiven Stoffmetamorphose auf den Gegensatz zwischen organischer Form und chemischem Stoff, und auf die gegenseitigen Verhältnisse beider in dem Bildungs- und Verjüngungsprocefs an.

Der Grund der übereilten Mauser liegt also in dem zu frühen Umschlagen der progressiven in die regressive Stoffmetamorphose. In der gehemmten Mauser tritt eine Erstarrung der organischen Formelemente und eine verminderte Erregung ein, wobei der Stoff zwar gebunden bleibt, aber alle weitere Metamorphose aufhört, so dafs der Flufs des Lebens stockt. Dies ist ein Stillstand auf der Grenze zwischen der progressiven und regressiven Metamorphose, so dafs der Gesammtkreis der beiden Perioden des Verjüngungsprocesses nicht durchlaufen werden kann und die Neubildung und das Aufleben durch das Rückstauen des Flusses im Ableben gehemmt wird.

Es wird hinreichen, wenn wir hier beispielsweise, um den inneren Verlauf der Thätigkeiten bei der gehemmten und übereilten Mauser zu veranschaulichen, auf die Erscheinungen der Blutmauser im Allgemeinen aufmerksam machen, da das Weitere unten bei der Kultur der Verjüngung folgen wird. Das Blut kann in seiner Neubildung unreif bleiben, bleibt auf der Stufe der Lymphorganisation der Mollusken oder der Fischnatur stehen, hält so den Farbstoff in den schlaffen Blasen nicht fest, bleibt blafs, hat ein von Farbstoff geröthetes Plasma, ist zur Plasmabildung unfähig und wird schon unreif wieder aufgelöst, wie wir dieses in der Skrophelkrankheit und der Bleichsucht stehen. Andererseits kann es unfähig werden, die über-

reifen alten Blutblasen aufzulösen und diese sammeln sich als fremde Last in ihm an, wie in den Pfortaderleiden. In diesem Fall sterben die Blasen unvollkommen ab, halten den Farbstoff fest und nehmen der jungen Generation den Platz weg, so dafs diese in ihren Funktionen behindert sind, daher denn in mehrfachem Sinne Stockungen des Blutlebens auf diese Art entstehen.

Dritter Abschnitt.

Kultur des Verjüngungsprocesses.

---

1) Im Allgemeinen.

§. 73.

Der Verjüngungsprocefs bildet die Grundlage der Gesundheit und des langen Lebens, und die diätetischen Lehren werden nur dann der Natur entsprechen, wenn sie aus den Gesetzen des Verjüngungsprocesses abgeleitet werden. Denn nur unter der Bedingung der ungestörten Verjüngung des Körpers erhält und erneuert sich seine Lebenskraft, welche die Gesundheit regiert und vor Krankheiten schützt, so dafs alle Lebenszwecke erreicht werden können. Verjüngung der Kraft, selbst der geistigen Kraft, ist nur durch die Körperverjüngung gegeben. Die Wiedergeburt der Kraft ist durch die Wiedergeburt des Processes bedingt. Das Ziel der Gesundheitskunde bleibt also, den Verjüngungsprocefs zu kultiviren, ihn zu erwecken und zu beleben, so wie gegen Störungen zu schützen, damit der Flufs des Lebens frei und ungestört von Statten gehe. Hierbei kommt es nun auf die Berücksichtigung der natürlichen Gliederung des Gesammtprocesses der Verjüngung an, um den einzelnen Akten desselben eine ihrer Natur entsprechende Behandlung (Erziehung) zu Theil werden zu lassen. Die beiden Hauptakte dieses Processes liegen nun, wie wir gezeigt haben, in den Perioden des sich ewig wiederholenden Auf- und Ablebens der Organe und Funktionen, und die Nachahmung des natürlichen Laufs dieser Perioden wird die Hauptaufgabe zur künstlichen Kultur des Verjüngungsprocesses überhaupt sein.

Wir müssen den Strom der Lebensbewegung vom Aufleben zum Absterben bis zur Mauser (das Organisiren und Desorganisiren) in allen Gliedern und Organen des Körpers zu erhalten und, wie die Natur selbst, den einen Gegensatz durch den andern hervorzurufen suchen. Diese beiden Processe sind gleichsam die Kategorieen des organischen Lebens des Menschen, und werden dadurch zu Hebeln, wodurch die Stockungen in dem Lebensstrom gehoben werden müssen. Diesen Elementen des Verjüngungsprocesses entsprechend ergeben sich nun zwei Hauptindikationen für die Methoden zur Erweckung der Verjüngung und zur physiologischen Veredlung:

1) Kultur des Organisirungsprocesses, der Neubildung;
2) Kultur der Rückbildung und der Mauser.

§. 74.

Es liegt in den bisherigen Gesundheitsregeln der wesentliche Mangel, dafs man dadurch nur eine kontinuirliche Erhöhung, Steigerung und Verlängerung des Lebens und der Lebenskraft bezweckt und nur die Seite des Auflebens im Auge gehabt hat, wobei die Nothwendigkeit einer Kultur des zweiten Aktes in dem Verjüngungsprocefs, der Procefs des Absterbens und der Mauser übersehen worden ist. Den Flufs des ganzen Lebensprocesses zu erhalten, ist aber die Förderung der Mauser des Abgelebten eben so nothwendig, wie die Förderung des Auflebens und der Erneuerung. Zwischen beiden Aktionen ist ein so nothwendiger Zusammenhang, dafs man durch Beförderung des Todesprocesses in den Mausergebilden die Neubildung in der Verjüngung selbst hervorrufen kann, und dafs oft alle Mittel zur Beförderung des Auflebens vergeblich sind, bevor man nicht die Lebenstrümmer der Mauser aus den Organen geschafft hat, in denen das Leben zuletzt zu ersticken in Gefahr ist. Das Leben im Ganzen kann nur durch gleichzeitige Förderung seiner beiden Perioden vom Leben und Sterben erhalten werden und das Sterben selbst ist hier eine Quelle der Wiedergeburt und der Verjüngung. Dieser Procefs wiederholt sich kontinuirlich in allen Organen

und mufs kontinuirlich kultivirt werden. Es geht nicht, erst nach 2—3 Jahren den ganzen Körper zu renoviren, wie Baco glaubte. Der Begriff der Verjüngung ist also viel umfassender, als der Begriff der Reproduktion, denn er umfafst die Einheit der Reproduktion und der Mauser

Irrthümer in Betreff der Schonung der Lebenskräfte.

§. 75.

Die irrige Vorstellung von der Consumtion des Lebens und der Lebenskräfte durch Anstrengung der Thätigkeiten hatte die Ansicht zur Folge, dafs durch Schonung derselben das Leben länger erhalten werden könnte. Maupertuis, dessen flammende Lebhaftigkeit des Temperaments ein Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht zu sein schien, wollte die Depression des Lebens bis zum Scheintode getrieben wissen, dessen Wirkungen ihm noch hoffnungsvoller erschienen sein würden, wenn er den magnetischen Schlaf der Somnambülen und den den Pflanzensaamen ähnlichen Scheintod der eingetrockneten Räderthiere dabei hätten berücksichtigen können. Wenn auch nicht in diesem Extrem, so hat doch der Glaube an eine Ersparung von Lebenskräften in den Mäfsigkeitslehren bis auf die neuere Zeit fortgeherrscht, und es fragt sich, wie es sich damit verhält. Die Brownsche Idee der Mittgift einer bestimmten Summe von Erregbarkeit oder Lebenskraft bei der Geburt, von der dann der Mensch zu zehren habe, hat jene Vorstellung immer genährt, und wenn sie auch später nicht mehr so streng genommen worden, so schien sie doch mit den Lehren von der Lebenskraft nicht im Widerspruch. Inzwischen werden die praktischen Regeln über Mäfsigkeit im Verbrauch und Schonung der Lebenskräfte ihren Zweck nie erreichen, weil man durch dieselben Mittel, wodurch man die Kräfte ersparen will, zugleich ihre Wiedererzeugung hindert. Wir haben gesehen, dafs es eben das Eigenthümliche der Lebenskräfte ist, sich mit der organischen Verjüngung zu erhöhen und zu erneuern und da die Herabstimmung des Lebens den Verjüngungsprocefs hemmt, so wird sie auch die Kräfte

eher schwächen als beleben. Man glaubt mit Unrecht, dafs durch die Thätigkeitsanstrengungen der Organe, durch die grofse Zahl der Herzpulsationen, die so oft wiederholte Anstrengung der Muskeln, den Zeugungsprocefs u. s. w. nur Kräfte konsumirt und aufgerieben würden. Vielmehr wird in allen diesen Aktionen zugleich der Lebensprocefs geübt, gestärkt, gekräftigt und zwar durch Beförderung der Selbstverjüngung der Organe. Weit gefehlt, dafs durch jede Anstrengung die Kraft nur verloren ginge, wird sie vielmehr dadurch geübt und wiedererzeugt. Die Anstrengung ist ein Mittel, die Lebenskraft zu erhöhen und zu erzeugen. Die kastrirten Thiere und Menschen leben durch das Sparen der Zeugungskraft nicht länger, als die übrigen, und wir sehen überall, dafs die Organe eher durch Mangel an Uebung als durch Anstrengung ihre Kraft verlieren.

Erhaltung des Gleichgewichts zwischen Auf- und Ableben.

§. 76.

Inzwischen liegen den Vorstellungen über die Lebenskonsumtion doch einige Erscheinungen zum Grunde, die nicht recht gedeutet worden sind. Es sind dies die Erscheinungen des gestörten Gleichgewichts der beiden Processe des Auflebens und der Mauser im Verjüngungsprocefs. Unter gewissen Umsänden kann durch Anstrengung der Thätigkeiten eine Uebereilung des Mauserprocesses und dadurch ein Uebergewicht des Ablebens über das Aufleben entstehen, und diesen überwiegenden Mauserprocefs hat man offenbar vor Augen gehabt, indem man die Vorstellung der Lebensconsumtion darauf anwendete. Dies ist aber in der That weniger eine Lebensconsumtion, als eine Todesproduction des noch nicht völlig Aufgelebten; es wird nicht sowohl die Kraft verbraucht, als ihre Wiedererzeugung durch das beschleunigte Ableben verhindert. Die Lebensregel ist also hier nicht überhaupt, die Anstrengung zu vermeiden, sondern sie nur in den entsprechenden natürlichen Zeitperioden zu wiederholen, und dabei das Gleichgewicht in den beiden Polen des Verjüngungsprocesses zu erhalten.

Dasselbe Gleichgewicht kann auch umgekehrt dadurch gestört werden, dafs der Mauserprocefs gehemmt ist und die halb und ganz abgelebten organischen Elemente der Erneuerung der Organe in den Weg treten. Dadurch wird die Lebenskraft auch vermindert, indem ihre Wiedererzeugung aufgehoben ist, und man könnte ebensowohl sagen, dafs auch hier Kräfte konsumirt würden, obgleich keine Substanzconsumtion Statt findet. Wir sehen die hierhergehörigen Erscheinungen im Alter, wo ungeachtet des Mangels, ja man könnte sagen, wegen des Mangels an Kraftanstrengung, die Kräfte abnehmen. Ganz mit Unrecht sucht man auch hier gewöhnlich die Abnahme der Kräfte in der Verhärtung oder Eintrocknung der Gebilde und glaubt sie durch Erweichung und Anfeuchtung wiederherstellen zu können. Der wahre Grund liegt aber vielmehr in der gehemmten oder verminderten Mauser, wodurch der Erneuerung der Organe der Weg versperrt ist. Der letzte Grund dieser Erscheinung liegt hier in der Periodizität des organischen Lebens selbst, das nach dem Ablauf seines Lebenskreises ablebt und erstirbt, während keine jugendliche Erneuerung, die Mauserstoffe abzuwerfen, die Kraft giebt. Wenn also wirklich Verhärtung und Eintrocknung der Gewebe vorhanden sind, so sind sie nicht Ursachen, sondern Wirkungen der sich abschliefsenden Lebensperiodizität, und es findet sich ebensowohl, dafs eine Erweichung und Verflüssigung der Mauserstoffe Statt hat, welche durch ihre physikalische Qualität doch den Gang der Lebensactionen (z. E. den Zufluſs des Bluts) nicht hindern könnte. In diesem Fall kommt es also mehr darauf an, die Lebensperioden überhaupt aufzufrischen, als die einmal erstarrte Faser zu erweichen und anzufeuchten.

§. 77.

Die Hauptregel bleibt also hier im Allgemeinen, dafs wir die natürlichen Perioden aller Functionen des menschlichen Körpers nachzuahmen und durch die Kunst zu erhalten suchen müssen, wobei der natürliche Flufs von Auf- und Ableben immer in seinem normalen Gleichgewicht bleiben mufs. Aufregen und Ausruhen, Erschöpfung und

Erholung, Steigerung und Minderung der Functionen, Reproduction und Excretion, Assimilation und Resorption, im periodischen Wechsel wiederholt, machen die allgemeine Grundlage der Lebensregeln aus. Es ist nicht ein unbestimmter principloser Wechsel überhaupt, sondern ein den Gegensätzen der Lebensfunctionen entsprechender Wechsel auf den es hier ankommt. Die Perioden selbst sind aber weniger nach den tellurischen Perioden, z. B. den Tageszeiten, als nach den Perioden der Thätigkeit des Organismus selbst zu bestimmen. Man glaube nicht, dafs man nur durch gänzliche Vermeidung aller extremen Gegensätze das Leben erhalten könne, es kommt vielmehr auf eine naturgemäfse Abwechselung und Folge derselben an, damit die Schwankung nicht zu weit über das Gleichgewicht ausschlage; denn niemals wird man durch den Stillstand mitten zwischen zwei lebendigen Gegensätzen, sondern nur durch das freie Schwingen von einem Pol zum andern die Verjüngung herbeiführen. Die rechte Mitte zwischen den Extremen zu halten, was auch in der Lebensordnung so sehr empfohlen worden, führt in der That nur zur Indifferenz und zum Stillstand des Lebens. Das wahre Princip ist hier, keins der Extreme zu scheuen, aber eine Einheit des entgegengesetzten Verhaltens herbeizuführen und die Extreme durch einander im Zaum zu halten. Dies ist der freie Gang der Natur.

Wirkungsart der Mittel.

§. 78.

Man könnte die Mittel, welche zur Erhaltung der Gesundheit empfohlen sind, in empirische, abergläubische und rationelle eintheilen. Die empirischen Mittel, wie die Lebenselixire, die Aquavite, bezwecken dem Körper die Lebenskraft von Aussen einzuflöfsen, eine Idee, die noch unmittelbarer der Transfusion von jungem Blut in alte Körper zu Grunde lag. Die abergläubischen Mittel verdanken ihren Ursprung den mystischen Ideen der astrologischen und magischen Medizin und finden noch immer eine ausgebreitetere Theilnahme, als man glauben sollte. Sie helfen auch Vielen, nach den Principien von

Kants Abhandlung: „Von der Macht des Gemüths, durch den bloſsen Vorsatz seiner krankhaften Gefühle Meister zu sein“ wenn man sich den Vorsatz in den Glauben an das Mittel verwandelt denkt. Was man dadurch erreicht, sind wenigstens veränderte innere Körperzustände durch ein bestimmtes Verhalten, das als Bedingung der mystischen Wirkung nothwendig geglaubt wird. Man will doch das Leben hier von Innen heraus sich entwickeln und aufkeimen lassen. Die rationellen Mittel werden nach physiologischen Grundsätzen und den Zwecken, welche sich die Gesundheitslehre vorsteckt, gewählt und müssen also, mehr oder weniger, der physiologischen Erkenntniſs des Lebensprocesses entsprechen. Indessen sind diese Mittel, wie man sie gewöhnlich anzurathen pflegt, theils empirischen Ursprungs und seit den ältesten Zeiten traditionell auf uns fortgepflanzt, höchstens nach Gutdünken verändert, wie z. E. die Mäſsigkeitslehre von Hippokrates, Plutarch, Celsus, oder sie beruhen auf dem Princip der Aristotelisch-Baconischen Consumtionslehre. Bei den Mitteln der ersteren Art fragt man nicht darnach, wie sie wirken, sondern setzt ihre Wirkungsart als unzweifelhaft voraus, weil sie bei manchen oder bei vielen Menschen zutrifft. Aber wenn, wie dies ganz gewiſs ist, das allgemeine Mäſsigkeitsprincip, selbst das Fasten, bei eben so vielen anderen Menschen nicht im Stande ist, die Gesundheit zu erhalten, sieht man doch ein, daſs die Lehre nicht allgemein ausreicht, und daſs man wenigstens nach den Bedingungen der Wirkung überhaupt, besonders aber nach dem inneren Verlauf der Thätigkeiten, wie und auf welche Art sie wirken, sich umsehen muſs. Bei dieser Gelegenheit findet sich dann zunächst, daſs die Empfehlung des Fastens und einer mässigen, einfachen Diät bei den Alten in der That mehr eine moralische, als medizinische Lebensregel war und fast allein den Schmarotzern oder den Freunden der Tafel überhaupt gewidmet; ferner einer Menschenklasse, die durch üppige Lebensart und verfeinerten physischen Genuſs fast absichtlich ihre Gesundheit zu Grunde richtete, eben weil dieser Genuſs ihr Lebensziel war. Wenn diese Leute, in ihrem Irrthum über die wahren Lebenszwecke, durch moralische Gesundheitsregeln unterrichtet

wurden, so ergiebt sich von selbst, dafs diese Regeln nicht für alle Menschen in allen Zeitaltern ausreichend sein werden, wenngleich ihre Anwendbarkeit in den bestimmten Fällen sich ewig bewähren wird. Alsdann aber erkennt man, abgesehen hiervon, dafs auch, rein medizinisch betrachtet, das Mässigkeitsprincip für alle Stände und Lebensverhältnisse nicht anwendbar sein wird, wenigstens nicht ohne bedeutende individuelle Modifikationen, weil das, was bei dem einen Körper, seinen Verhältnissen gemäfs, Mäfsigkeit ist, bei dem andern schon vollkommene Unmäfsigkeit ist; dafs daher die konkrete Anwendung durchaus ein Eingehen in den physiologischen Verlauf der Wirkung erfordert. Denn es giebt ohne Frage viele Fälle, wo es darauf ankommt, wie die Muskeln oder die Sinnesorgane durch Uebung zu stärken, so auch den Magen in seinem Digestionsgeschäft einzuüben, ihn darin zu höherer Vollkommenheit zu bringen, was gewifs durch Fasten niemals möglich sein wird. Auch findet man in dieser Lehre den Widerspruch, dafs sie den Magen scheinbar nach ganz anderen Principien behandelt, als die Organe des animalen Lebens, bei denen man Uebung und Thätigkeit allerhand Art empfiehlt, während der Magen wenig zu essen haben soll. Man mufs doch mit gleicher Liebe alle Organe umfassen. So sind denn in der That die gewöhnlichen Lebensregeln im Allgemeinen nur von der Art, dafs sie sich entweder von selbst verstehen oder im Besonderen völlig unzureichend sind.

Da die Idee der Lebenskonsumtion von Hause aus auf einem Mifsverständnifs beruht, so ist von selbst ersichtlich, dafs die dagegen gerichteten Mittel durchaus eine schiefe Stellung zur Natur haben werden. Gehen wir auf die Wirkung der Mittel ein, welche die von uns aufgestellten beiden Hauptindikationen zur Erweckung der Verjüngung zu erfüllen im Stande sind, so ist im Allgemeinen zuerst zu bemerken, dafs es dabei nur darauf ankommt, die eigenen im Organismus liegenden Lebensenergieen zu erwecken, also den schon im Körper liegenden Selbstverjüngungsprocefs aufzuregen und zu wiederholen, also nur das zu thun, was die Natur sonst von selbst thut. Die Organe

müssen hierbei nach den mannigfaltigen Lebenszwecken und Lebensverhältnissen der verschiedenen Menschen auf die höchste Stufe der Lebenserregung und Krafterzeugung gebracht werden, wobei jedoch auf eine harmonisch gleichmäfsige Ausbildung aller zu verzichten und mehr den Naturanlagen derselben zu folgen ist. Im Allgemeinen mufs die Wirkung der Mittel von der Art sein, dafs sie das Lebensfeuer der Organe zur eigenen Selbstentwickelung anstecken, so dafs auf die Wahl der bestimmten Mittel weniger ankommt, als auf den zu erregenden Procefs, weil durch diesen nur der beabsichtigte Zweck in den Körperreaktionen erreicht werden kann. Das wahre Lebenselixir ist die Selbsterregung des Organismus selbst, und dieses wird durch die Leitung des Flusses von Auf- und Ableben in dem Verjüngungsprocefs wirksam, wobei die Beachtung der natürlichen Zeitperioden dieser beiden Lebensakte den künstlichen Eingriff wesentlich unterstützt.

Je nachdem auf verschiedene Art das Gleichgewicht zwischen Belebung und Mauser in den einzelnen Organen gestört ist (§. 71.), wird auch die Wirkung der Mittel auf den Quell der Stockung im Verjüngungsprocefs zu richten sein. Man wird die Förderung des Organisirens bewirken 1) durch Reifen der Organisirung, wo die Verjüngung auf niederer Entwickelungsstufe stehen bleibt. 2) Durch künstliches Hemmen überwiegender Mauser, wo die Verjüngung durch Auflösung der unreifen Bildungen gestört ist. Die Mauser wird man fördern:

1) Durch Begünstigung des vollständigen Absterbens der Mauserstoffe, da wo noch eine gewisse Erregung sich in denselben erhält und diese die Ursache der gehemmten Auswürfe enthält.

2) Durch Hemmung überwiegender Belebung, wo, wie in der aktiven Plethora, diese eine übermäfsige Aufregung und Turgescenz zur Folge hat, wodurch der Flufs der Aktionen behindert ist. In den verschiedenen Organen und Funktionen wird bald mehr der eine, bald der andere dieser Zustände eintreten, und von diesen hängt die Art der Kultur der Verjüngung im Ganzen ab.

Nachahmung der Lebensart der Thiere.

§. 79.

Das Verhalten der Thiere ist durch ihren Instinkt geregelt, der eben so nothwendig und gesetzmäfsig wirkt, wie der organische Procefs selbst. Wir sehen also die gröfste Zweckmässigkeit der Lebensordnung hier einfach vor Augen gelegt und könnten glauben, der Mensch würde am sichersten thun, diese nachzuahmen. Manches Zweckmäfsige können wir freilich daraus lernen, z. B. die Ruhe des Körpers während der Magendigestion, die periodische Anregung der Geschlechtsfunktion u. s. w. Die thierische Organisation ist aber determinirt, für bestimmte Lebenszwecke eingerichtet und innerhalb der Grenzen derselben abgeschlossen. Die Organe sind hier der Determination der Instinkte entsprechend gebildet. Es ist die thierische Organisation nicht in allen Stücken niedriger, unvollkommener, als die menschliche; im Gegentheil finden sich für bestimmte Zwecke einzelne Organe oft höher ausgebildet wie beim Menschen, z. B. der Blinddarm bei den herbivoren Thieren, das Auge bei manchen Vögeln und Säugethieren u. s. w.

Da nun überall die thierischen Instinkte einer bestimmten Körperorganisation entsprechend wirken, so könnten sie den Menschen, dessen Organisation nicht diese Determination besitzt, auch sehr irre leiten. So nehmen die herbivoren Thiere keine Fleischnahrung, weil in ihrem runden Magen, der nur der Digestion der Pflanzennahrung entsprechend gebildet ist, die Fleischspeisen bei dem langen Aufenthalt in Zersetzung übergehen würden, und ähnlich haben andere Thiere ihrer Organisation entsprechende Triebe, die der Mensch nicht unbedingt nachahmen, aus deren physiologischen Studium aber allerdings die Gesundheitslehre manchen Nutzen ziehen kann. Man hat wohl gesagt, dafs Thiere mit starker Generationsthätigkeit, wie die Fische, die kleinen Vögel, nicht lange leben, daher müsse der Mensch die Geschlechtsthätigkeit schonen, um lange zu leben; allein hier treten ganz verschiedene Organisationsverhältnisse ein, welche zeigen, dafs der individuelle Körperbau der Thiere auch, abgesehen von der Generationsfunktion, überall den Grund seiner bestimmten Lebensdauer enthält,

und die Anwendbarkeit der Lebensart der Thiere auf menschliche Lebensordnung erfordert überall ein viel tieferes Eingehen in die gesammten Organisationsverhältnisse. Das Eigenthümliche der menschlichen Organisation, im Gegensatz der thierischen, ist die höhere Einheit und Centralität bei einer gröfseren Mannigfaltigkeit und Entwickelungsfähigkeit aller Organe. Es ist eine gröfsere Herrschaft des Centralen und eine tiefere Unterordnung der peripherischen Theile unter das Ganze, überhaupt eine festere Verbindung aller Organe zu einer höheren Einheit. Damit hängt nun die nicht von Natur bestimmte Möglichkeit der Ausbildung, den vernünftigen Zwecken entsprechend, zusammen. Der Mensch ist zu Allem geboren, was durch die Freiheit seiner Vernunft gegeben ist, daher sind seine Verhältnisse zur Welt durch vernünftige gesellschaftliche Einrichtungen aufs Unbestimmteste mannigfaltig. In diesen durch die Vernunft erzeugten Verhältnissen mufs die Vernunft ihn auch gesund zu halten wissen. Der Mensch, weil ihm die Instinkte fehlen, mufs also durch vernünftige Erkenntnifs seiner selbst und seines Verhältnisses zur Aufsenwelt seine Lebensordnung regeln und hat hierbei nicht blofs sein natürliches Verhältnifs zur Aufsenwelt, sondern auch die künstlich durch seine Stellung als vernünftiges Wesen in der Welt erzeugten Verhältnisse vernünftigerweise zu berücksichtigen. (§. 91.)

Allgemeine Regeln über das Verjüngungsverhältnifs der verschiedenen Funktionen.

§. 80.

Durch Uebung der Thätigkeit wird zugleich die Verjüngung des Organs (Mauser und Erneuerung) bewirkt. Die Uebung der Organe ist daher ein wichtiges Mittel zur Kultur der Verjüngung. Es giebt eine Uebung des Magens, der Lunge, der Haut so gut als eine Uebung willkürlicher Fertigkeiten; wir nehmen also den Begriff der Uebung in einem allgemeinen Sinne. Hierbei ist aber das Gesetz der organischen Periodizität im Auge zu behalten. Die Uebung mufs in periodi-

scher Anspannung und in Nachlafs der Aktionen abwechseln. Das Steigen und Fallen der Thätigkeiten, die Abwechselung von Ruhe und Bewegung im Innern der Organe so gut, als im Aeufseren macht allein ein allmäliges Steigern der Anstrengung möglich, wobei zuerst die Verjüngung und das Wachsthum der Organe sich steigert, bevor die Kraft sich erhöht. Man mufs daher der Natur entsprechende Perioden von Anspannung und Nachlassen in der Uebung der Organe beobachten. Uebung und Anstrengung unterscheiden sich dadurch, dafs die Anstrengung keine Perioden beobachtet.

1) Hiermit hängt zusammen, dafs man nicht mehrere Organe gleichzeitig in erhöhte Thätigkeit versetzen darf. Ein Organ, von dem Boden des Ganzen getragen, kann unglaublich viel leisten, wenn die übrigen in dieser Zeit ruhen. Die grofse Fruchtbarkeit der Pflanzen und Thiere z. B. wird nur dadurch erreicht, dafs die Generationsfunktion im Gegensatz mit der individuellen Lebensthätigkeit in abgesonderten Perioden sich entwickelt. Daher ist die Generationsfunktion der Thiere und Pflanzen an bestimmte Jahreszeiten gebunden. Die meisten Organismen pflanzen sich entweder nur ein Mal im Jahre, oder nur in einer Jahreszeit, wenn die Geburten sich wiederholen, fort. Die Perioden der Verjüngung der Generationsorgane und des Individuums sind ganz getrennt. Denn das Individuum wird durch Anspannung der Generationsfunktion, und die Generationsfunktion durch Anspannung des Individuums erschöpft. Dies wiederholt sich, wenngleich in einem veränderten Verhältnifs der Perioden, auch in den verschiedenen Funktionen des Menschen. Wenn die Perioden der menschlichen Funktionen auch von den tellurischen Perioden unabhängig sind, so sind doch die Organe in sich selbst periodisch. Man beobachte also eine Abwechselung in der Uebung der verschiedenen Organe. Durch gleichzeitige Anspannung verschiedener Organe entsteht eine Zerstreuung der Körperfunktionen, wie der Geistesthätigkeiten. Man mufs also die Körperfunktionen so wenig wie den Geist zerstreuen.

2) Insbesondere setze man nicht die antagonistischen Funktion, z. E. Magen und Gehirn, die Lunge und die unwillkürli-

chen Muskeln zugleich in Thätigkeit: Laufen und Sprechen, Verdauen und Sinnen pafst nicht zusammen.

3) Viel angemessener erscheint es, sympathische Funktionen, d. i. solche, die zu einem gröfseren System gehören, in gleichzeitige erhöhte Erregung zu setzen. So läfst sich allenfalls Magen und Lunge, Gehirn und Sinnesorgane in gleichzeitige Erregung versetzen, ohne dafs der Nachtheil so auffallend wäre, wie bei den antagonistischen Funktionen.

4) In allen Fällen mufs die Art der Erregung der Organe dahin gehen, der Selbsterregung das Uebergewicht über die Reizung zu verschaffen und eine Herrschaft und Freiheit der Aktionen zu erzielen, wodurch ihre Unabhängigkeit und Selbstständigkeit erhöht wird. Dadurch allein wird auch die Selbstverjüngung möglich. Dies geschieht hauptsächlich durch Wiederholung der Anspannung nach geschehener Ruhe oder Remission. So kann man den Magen am leichtesten üben in der Fähigkeit viel, selbst schwere Dinge zu verdauen, wenn man ihm entsprechende Ruhe gönnt; denn die Kräfte verjüngen sich hier mit der Substanz der Organe.

5) Es ist viel weniger schädlich von einem Extrem zum andern, z. E. von Ueberfüllung zum Hunger, überzugehen, als in einem Extrem hartnäckig zu verharren. Die Wageschale des Lebens mufs immer auf- und abgehen, wenn ihr Stützpunkt sich nicht verschieben soll.

I. Kultur der Verjüngung im System der Verdauung.

Allgemeine Verhältnisse.

§. 81.

Die organischen Gegensätze des Auf- und Ablebens im Verdauungsprocefs stellen sich als Chylifikation und Exkrementbildung dar. Der Zweck der Verdauung ist die Verähnlichung (Assimilation) der Nahrung und deren Umbildung zu Chylus und Blut. Dies kann nur durch die progressive Metamorphose geschehen, von der wir oben gesehen haben, dafs dabei ein Hervortreten organischer Gestaltung (Organisirung) auf Kosten der Zernichtung der chemischen Qualitäten des Stoffs Statt findet. Da nun mit diesem Hervortreten zugleich die organische Wechselwirkung der Formbestandtheile, die organische Erregung, eintritt, deren Aeufserungen wir Lebenskraft nennen, so sehen wir in der Wirkung des Verdauungsprocesses wesentlich einen Belebungsprocefs der Nahrung, eine Umwandlung des Todten in Lebendiges. Diesen allgemeinen Gesichtspunkt, dafs durch die Verdauung die Nahrung in lebendige Körpersubstanz umgewandelt werden soll, müssen wir bei der Betrachtung der besonderen Erscheinungen dieses wichtigen Processes immer im Auge behalten. Der Digestionsprocefs wird durch seinen grofsartigen Zweck zum organischen Fundamentalprocefs, welcher den Boden bildet, aus dem alle anderen hervorwachsen; er liefert das Material zu aller Wiedererzeugung und bildet die Grundlage aller Verjüngung. Er ist der wahre Procefs einer permanenten Urzeugung. Er verdient daher die höchste Aufmerksamkeit, um so mehr, als man bei der fortwährenden Neigung,

diesen Processs chemisch zu erklären, ihn von Grund aus verkennt, weil es hier eben auf die Grundlagen der Entstehung des organischen Lebens ankommt, das sich aus dem formlosen Stoff gestalten soll.

Wie nun aber aller Belebung zugleich eine Mauser, als Todesprocefs nebenhergeht, so zeigt sich auch hier diese Mauser in Form der Exkrementbildung, die wir mit dem allgemeinen Namen der Darmmauser belegen wollen. Die Darmmauser enthält die Residuen des Verdauungsprocesses, nicht etwa blofs die unverdauten Nahrungstheile, sondern ein neues Erzeugnifs aus der gesammten Verarbeitung der Nahrung zu belebtem Chylus, wobei der Darm selbst die Residuen seiner Regeneration hinzugiebt. In diesen Mauserprodukten nun eben, weil sie dem Todesprocefs in der Digestion ihrem Ursprung verdanken, waltet die chemische Verwandtschaft vor, und die rein chemischen Digestionsphänomene im Darm verdanken dem Mauserprocefs ihren Ursprung.

Indem nun aber von Anfang des Digestionsprocesses an die beiden Aktionen der Belebung und der Mauser parallel gehen, hat es seine grofsen Schwierigkeiten, dieselben in ihrer natürlichen Tendenz von einander zu scheiden, und um aus allen Widersprüchen der chemischen Verdauungstheorieen endlich ein physiologisches Resultat zu gewinnen, ist es gut, sogleich die beiden Pole und Ausgangspunkte des Gesammtprocesses, den Chylus und die Exkremente, als Gegensätze fest zu halten, die sich von Anfang des Processes an auseinander zu sondern streben, und deren Keime schon in dem ersten Akt der Einspeichelung und der Magendigestion sich entwickeln. Im Ganzen entsprechen dann die Funktionen des oberen Darmtheils der Chylification, diejenigen des unteren Darmtheils der Exkrementbildung.

A. Kultur des Belebungsprocesses der Verdauung.

§. 82.

Wir wollen demgemäfs nun die Kultur der Belebung und die Kultur der Mauser von einander sondern und jede für sich

betrachten. Bei der Kultur des Belebungsprocesses haben wir zuvörderst mehrere Theile im Verlauf des Ganzen zu unterscheiden, von der Wahl und der Menge der Nahrung an bis auf die einzelnen Veränderungen, die sie bis zur Belebung erfahren. Alle diese Theile des Gesammtprocesses müssen wir nun so behandeln, dafs sie die progressive Metamorphose befördern, und zu ihrer Vollendung ineinander greifen, wozu als Hauptmittel erscheinen: vollständige Tödtung der Nahrungsqualität, Entwickelung organischer Form und Erregung in dem indifferenten Stoff.

Anfüllung des Magens.

§. 83.

Das Viel- und Wenigessen ist aus einem doppelten Gesichtspunkt zu betrachten: in Bezug auf die völlige Umwandlung der Speisen in Chylus, und in Bezug auf die Magenbewegungen. In Betreff der Stoffumwandlung mufs die Speisenmenge mit der vorhandenen Quantität der digerirenden Säfte in Verhältnifs stehen, und eine übermäfsige Magenanfüllung bei geringer Speichel- und Gallensekretion wird leicht zum Umschlagen der progressiven in die regressive Metamorphose und in chemische Zersetzung bei der Digestion Veranlassung geben, besonders bei schneller Wiederholung der Anfüllung. Indessen kann auch hier, wie sich weiter zeigen wird, durch Begünstigung der Speichelsekretion beim Kauen das nöthige Gleichgewicht leicht hergestellt werden und die Nachtheile der Magenüberfüllung liegen oft mehr in dem schnellen Verschlingen, als in der Nahrungsmenge allein. In Bezug auf die Magenbewegungen tritt hier ein anderes Verhältnifs ein. Die Magenbewegungen befördern die Stoffmetamorphose, indem sie durch Verschiebung der Speisetheile die Berührung derselben mit den digerirenden Säften immer erneuern und dadurch die Auflösung der früheren Form beschleunigen. Durch Stockungen der Magenbewegung kann daher die Digestion sehr leicht gehemmt werden und der Inhalt in Zersetzung übergehen. Es ist also die Unterstützung der Magenbewegung eine wichtige

Sache. Nun aber wird die Magenbewegung, wie beim Erbrechen, so auch bei der normalen Umdrehung *(de alimentor. concoct. exp. nov. p. 77.)* der Speisen während der Verdauung durch Wirkung der Bauchmuskeln und des Zwerchfells unterstützt, und hinwiederum ist diese Unterstützung bei stark angefülltem Magen kräftiger, als bei leerem und wenig angefülltem Magen, woher denn auch das Erbrechen durch Anfüllung des Magens sehr erleichtert wird. Besonders trägt die auf- und niedersteigende Bewegung des Zwerchfells beim Athemholen viel zur Unterstützung der peristaltischen Bewegung bei, indem dadurch der Magen in einem beständigen Wogen zwischen den Bauchmuskeln und dem Zwerchfell erhalten wird. Eine stärkere Anfüllung des Magens hat also bei weitem nicht die gefürchteten Nachtheile, an die man gewöhnlich glaubt; im Gegentheil wird der Digestionsakt wesentlich dadurch unterstützt, besonders bei denjenigen Thieren und dem Menschen, wo nur dünne Muskelwände des Magens vorhanden sind und die Natur auf die Beihülfe der Bauchdecken gerechnet zu haben scheint. In diesem Fall kann zu ängstliches Entziehen der Nahrung eher krampfhafte Affektionen bei sensiblen Subjekten erzeugen, als dreiste Anfüllung. Die Besorgnifs vor Zersetzung grofser Mengen fester Speisen im Magen und Darmkanal kann dadurch sehr gemindert werden, dafs bei sonstiger Magenschwäche mehr Speisen in flüssiger Gestalt genommen werden, damit nur der Magen ganz angefüllt werde. Es ist sogar zweckmäfsig, dafs, während der Magen im Verlauf der Digestion zum Theil geleert wird, er zur Auffrischung der Bewegung durch Trinken wiederholt angefüllt werde. Hierbei ist zu bemerken, dafs auch bei Anfüllung der Gedärme deren Bewegung und das Forttreiben des Inhalts eben so wie die Magenbewegung erleichtert wird, und insofern durch den sympathischen Zusammenhang die Darmbewegung auf die Magenbewegung rückwirkt, kommt auch dieses in Betracht. Dafs auf diese Art die Körperbewegung, insofern sie die Bewegung der Athemmuskeln erhöht, auf den Digestionsprocefs rückwirkt, ist leicht ersichtlich.

Die Essenszeiten. Der Hunger.

§. 84.

Wenn wir nun aber zur Kultur des Digestionsprocesses empfehlen, dafs der Magen durch die Mahlzeit ganz angefüllt werde, so dürfen wir nicht vergessen, dafs er auch ganz geleert werden müsse, bevor er von Neuem angefüllt wird. Zunächst wird nach dem Gesetz der Periodizität die bewegende Kraft durch abwechselnde Ruhe gestärkt. Eine beständige Anspannung der Magen- und Darmbewegung durch oft und vor gänzlicher Entleerung wiederholte Mahlzeiten, selbst wenn auch jedes Mal nur wenig genossen wird, schwächt die Bewegung weit mehr als völlige Anfüllung nach längeren Zwischenzeiten. Im Allgemeinen soll freilich der Hunger der Maafsstab für die Bestimmung der Essenszeiten sein; indessen zeigt dieser selbst so viele Grade und Abstufungen, dafs viele Menschen selbst nicht wissen, ob sie hungrig oder satt sind, und diese werden die Essenszeit nach dem Hunger schwer bestimmen können, und entweder früher essen oder länger warten, als der Natur entsprechend ist. Das Erstere möchte in der Jugend, das Letztere im Alter mehr der Fall sein, wo das Essen während einer Arbeit leicht vergessen wird. Es hat dies in der physiologischen Entstehung des Hungers seinen Grund. Der Hunger wird zwar durch die Nerven des Magens empfunden, hat aber sonst in dem Zustand des Blutsystems seinen Grund. Es kommt darauf an, ob das Blut an plastischem Stoff reich oder arm ist. Im ersteren Fall ist wahre Sättigung, im letzteren Nahrungsbedürfnifs, abgesehen von dem Zustand des Magens, dessen verschiedener Zustand der Sensibilität oft schon Hunger wittert, wo er noch gar nicht vorhanden ist, und hinwiederum, bei abnormer Sensibilität der Magennerven, oft den wahren organischen Hungerzustand nicht empfindet. Dem Hunger allein also darf man bei Bestimmung der Essensperioden um so weniger folgen, als seine Aeufserung in den verschiedenen Graden so durchaus unbestimmt ist.

§. 85.

Um den Werth des Hungers richtig zu beurtheilen, müssen wir an demselben die Empfindung von dem sie erregenden organischen Zustand wohl unterscheiden. Die Hungerempfindung kann, wie jede andere Sinnesempfindung, auf mancherlei Art durch subjective Reizung täuschen. So gut als Ohrensausen ohne Töne, oder allerhand Augentäuschungen ohne wirkliche Gegenstände aus inneren Ursachen entstehen können, eben so gut kann auch eine subjektive Hungerempfindung da sein, ohne dafs sie dem wirklichen Bedürfnifs entspräche; wie z. B. im Heifshunger und bei sensiblen Personen, besonders Kindern, überhaupt. In solchen Fällen wäre es ebenso thöricht dem Hunger allein, als den Traumbildern der Sinnesorgane zu folgen. Umgekehrt kann ein wirkliches Nahrungsbedürfnifs da sein und bei einer Abstumpfung der Magennerven, z. B. durch Tabakrauchen, Opium, oder durch Ableitung bei Gehirnanstrengung, dennoch der Hunger nicht empfunden werden. Diese Zustände mufs man von dem wirklich zu stillenden Hunger im Blutsystem zu unterscheiden wissen. Man wird hier im Ganzen wohl thun, nicht früher zu essen, als bis der Hunger anhält, und eine gewisse Kraft gewinnt, denn der phantastische Hunger, wenn ich ihn so nennen darf, ist vorübergehend. Man prüfe, ob man nicht bis zur Magenentleerung aushalten kann. In der That wird im Leben viel mehr durch das Zuoftessen, als durch das Zuvielessen gesündigt. Die Magendigestion dauert übrigens länger, als man gewöhnlich annimmt. In 2—3 Stunden ist von einem gefüllten Magen noch wenig verdaut. Nach 4—5 Stunden findet man bei Hunden, die eine mäfsige Mahlzeit gehalten, noch nicht Alles verdaut. Man kann beim Menschen 6—8 Stunden als die Zeit annehmen, die zur Verdauung des Inhalts eines völlig gefüllten Magens erforderlich ist.

§. 86.

Bei Bestimmung der Essenszeiten tritt nun noch ein anderes Verhältnifs ein, nämlich die gänzliche Vollendung der Verdauung in beiden Stufen. Wir haben nämlich beim Menschen, wenngleich in geringerem Grade hervortretend, als bei den

pflanzenfressenden Thieren, noch eine abermalige Wiederholung der Magenverdauung im Blinddarm, wo die schwerer verdaulichen und durch einmalige Verarbeitung im Magen nicht ganz aufgelösten vegetabilischen Nahrungsstoffe, einer abermaligen Digestion (sowohl der Säuerung als der nachfolgenden Neutralisation) unterworfen werden, zu deren Vollendung die Einwirkung der digerirenden Säfte, und namentlich der Galle, eben so nothwendig ist, als bei der ersten Verarbeitungsstufe im Magen und Zwölffingerdarm *(C. H. Schultz, de alimentorum concoctione p.* 88.*)*. Bei den herbivoren Thieren ist die Blinddarmdigestion eine Nachtverdauung, nach deren Beendigung gegen Morgen die gröfste Masse der Exkremente entleert wird. Es ist dazu nothwendig, dafs der obere Theil des Nahrungskanals unbeschäftigt ist, damit namentlich Galle durch den leeren Dünndarm, nach geschehener Säuerung, dem Blinddarm zufliefsen kann, um die Chylifikation hier zu bewirken, und die gänzliche Vollendung der Digestion der eingenommenen Speisen ist erst geschehen, nachdem die Blinddarmdigestion ebenfalls beendet ist. Wird aber vor dieser Vollendung der Magen von Neuem mit Speisen angefüllt, so leidet zunächst die Blinddarmdigestion, aber durch Rückwirkung ebenso die Magendigestion wegen unzureichender Gallenmenge im Duodenum, da die Leber nicht zugleich zweien Herren, dem Magen und dem Blinddarm, dienen kann. Man darf also den Magen nicht öfter füllen, als es dem Blinddarm möglich ist, auch seine Digestionsperiode zu beenden. Im Ganzen neigt sich der Mensch, ähnlich wie die herbivoren Thiere, dahin, dafs die Blinddarmdigestion gegen Abend erhöht und Nachts beendet wird, und wir haben deshalb die Regel gegeben, dafs besonders bei krankhaft entwickelter Dickdarmdigestion in chronischen Unterleibskrankheiten das Abendessen, als schädlich, vermieden *(de alimentor. concoct. p.* 91.*)*, oder doch sehr verringert werde. Es versteht sich hierbei von selbst, dafs dieses nur insofern gemeint ist, als schon im Laufe des Tages eine Mittagshauptmahlzeit gehalten worden, da ein nüchterner oder halbnüchterner Zustand während des Tages auch eine gröfsere Abendmahlzeit gestatten wird, ohne dafs die Blinddarmdigestion, so wie bei

Wiederholung einer zweiten, starken Abendmahlzeit gestört würde.

Verschiedenheit nach dem Alter.

§. 87.

Hierin ist überhaupt, je nach den verschiedenen Graden der Ausbildung des Blinddarmsystems, eine Verschiedenheit. Wir finden in der Kindheit des Menschen den Darmkanal ungefähr wie bei den fleischfressenden Thieren gebildet, nämlich den Magen länglich, den Blinddarm wenig entwickelt, so dafs die Digestion in dem einen Akt der Magendigestion beendet wird. Bei Kindern kommt also zur Bestimmung der Essenszeiten der Blinddarm nicht in Betracht, daher denn auch die Entleerung der Exkremente nur von den Perioden der Magendigestion abhängig ist. Im späteren Alter des Menschen aber bildet sich der Blinddarm oft mehr in dem Verhältnifs aus, wie bei den pflanzenfressenden Thieren, und die Beendigung der Gesammtdigestion wird hier von den Perioden der Blinddarmdigestion stärker ausgebildet ist. Die Folgen solcher Zustände sind dann, dafs die Speisen, weder im Magen noch im Blinddarm, völlig verdaut werden, sondern im Zustande vorwaltender Säurebildung und chemischer Zersetzung wieder ausgeleert werden, so dafs die Chylifikation unvollkommen wird. Da nun auf diese Art die Digestion um so mehr gestört wird, desto mehr und öfter man ifst, so wird das Nahrungsbedürfnifs im Blut auch um so weniger befriedigt und man ifst sich hier in der That nicht satt, sondern hungrig: ja, Mancher mag sich auf diese Art die Auszehrung essen, um so mehr, als auch das wiederholte Essen vor Beendigung der Blinddarmdigestion die ganze Darmbewegung aufregt und dadurch den Inhalt um so schneller unverdaut wieder austreibt. Das Oftessen in diesem Fall sättigt auch den Hunger nicht, daher dieser sogleich nach der Magenentleerung wiederkehrt, weil die Chylifikation unvollständig ist und das Blut nicht verjüngt wird. In solchen Zuständen wird das Abstehen vom Essen bis zur Beendigung beider Digestionsperioden das beste Mittel sein, den Hunger zu stillen. Das Hungern selbst stillt hier den Hunger.

Qualität der Speisen.

§. 88.

Es kommen hier hauptsächlich die Verdaulichkeit und nährende oder blutbildende Kraft in Betracht. Die Verdaulichkeit wird bestimmt durch die Leichtigkeit, mit welcher im Magen die Tödtung der chemischen Eigenschaften der Nahrung bewirkt wird; die nährende Kraft hängt von der Leichtigkeit ab, mit welcher die indifferenten Produkte der Digestion in die progressive Metamorphose übergehen. Zur Beurtheilung dieser Verhältnisse haben wir zweierlei Mittel: die Beobachtung der Wirkung verschiedener Nahrungsmittel bei den Thieren und den verschiedenen Völkern im Grofsen und Ganzen; dann besonders bei Thieren und Menschen angestellte Versuche, bei denen zugleich die Berücksichtigung der chemischen Bestandtheile der Nahrung in Betracht kommt.

a) Wirkung der Fleisch- und Pflanzennahrung überhaupt.

§. 89.

Was die Beobachtung der Wirkung der Nahrungsmittel im Grofsen anlangt, so beschränkt sich diese auf die allgemeinen Eigenschaften der thierischen und Pflanzennahrung überhaupt, welche indefs nach der Verschiedenheit der Construktion der Digestionsorgane bei den herbivoren und carnivoren Thieren auch verschieden zu beurtheilen ist. Wir sehen im Ganzen, dafs thierische Nahrung als der thierischen Organisation schon ähnlicher, leichter und schneller verdaut wird, ferner nährender wirkt und mehr Blut bildet als Pflanzennahrung. Man erkennt dies an dem kräftigen Bau, den starken Muskeln, der gröfseren Körperkraft der carnivoren Thiere. Für sich genommen, hat die thierische Nahrung jedoch diese Eigenschaften nur bei der einfachen länglichen Magenform und muskulösen Bildung des Darmkanals der fleischfressenden Thiere. Die Speisen werden schnell verarbeitet und durch die Bewegung des länglichen

carnivoren Magens werden sie aus demselben sehr bald entfernt; der gebildete Chylus mit Hülfe des muskulösen Darms stark an die Wände gedrängt und seine Absorption schnell bewirkt. Diese schnelle Verarbeitung ist bei der thierischen Nahrung durchaus nothwendig, daher sie für die Organisation der herbivoren Thiere gar nicht pafst. Die Speisen werden in dem Darmkanal der herbivoren Thiere lange aufgehalten, bewegen sich langsam fort, so dafs thierische Nahrung darin in Fäulnifs und Zersetzung übergeht, anstatt verdaut zu werden. Das Umgekehrte geschieht mit Pflanzennahrung in dem Magen der carnivoren Thiere. Die Pflanzennahrung wird nur langsam metamorphosirt, hält sich sehr lange im Magen auf und zu diesem Zweck hat der Magen der herbivoren Thiere eine mehr runde Gestalt und eine solche rotirende Bewegung, dafs sich die Speisen lange in ihm umdrehen, bevor das Verarbeitete herausbewegt wird. Wir glauben auf diese Verschiedenheiten zuerst aufmerksam gemacht zu haben *(de aliment. concoct. p. 77.)*. Grofse Speicheldrüsen und Lebern müssen grofse Mengen digerirender Sekrete liefern, um die Verarbeitung der Nahrung zu vollenden. Diese eigenthümliche Organisation der Digestionsorgane ist die Bedingung zur Verdauung der Pflanzennahrung. Sie wird daher in dem Magen fleischfressender Thiere wenig verarbeitet, sondern fast unverändert schnell wieder entleert. Entsprechend der verschiedenen Nahrung haben die carnivoren Thiere gröfsere Blutblasen mit kräftigen kontraktilen Membranen, daher lebhaftere Respiration und Wärmebildung; die herbivoren Thiere haben viel kleinere Blutbläschen mit zarteren weniger irritablen Membranen, daher verminderte Respiration und Wärmebildung. Der Mensch hält das Mittel zwischen beiden. Diese Verhältnisse müssen berücksichtigt werden, wenn man die Wirkung der Nahrungsmittel bei den Thieren auf den Menschen anwenden will, der thierische und Pflanzen-Kost zugleich geniefst und eine, dem entsprechende, zwischen den thierischen Extremen das Mittel haltende Organisation des Darmkanals hat. Reine Fleischnahrung würde bei dem längeren Aufenthalte in dem Magen- und Blind-Darm des Menschen leicht in Zersetzung übergehen, wenn nicht die Beimischung von Pflan-

zensubstanz dies verhinderte; und Pflanzennahrung würde schon vor ihrer Chymifikation wieder aus dem Magen fortbewegt werden, also ziemlich unverändert in den Darm übergehen und ohne Beihülfe der Blinddarmdigestion nicht gehörig verdaut werden können.

Thierische Nahrung wirkt erhitzend, auch zeigen die carnivoren Thiere eine höhere Temperatur. Dies scheint in den gröfseren und mit mehr irritablen Membranen versehenen Blutblasen, die sich aus thierischer Nahrung bilden, seinen Grund zu haben, weil diese eine lebhaftere Respiration und stärkeren Stoffwechsel bedingen. Mit den aus Pflanzennahrung gebildeten Blutbläschen verhält es sich umgekehrt, daher Pflanzennahrung im Allgemeinen kühlender wirkt. Doch zeigt sich hier nach der Art der Pflanzennahrung ein Unterschied, wovon weiter unten die Rede sein wird.

§. 90.

Was die Menschen anbetrifft, so sind die mehr von Fleischnahrung lebenden mongolischen Völkerschaften von starkem Muskel- und Knochenbau, die mehr von Vegetabilien lebenden Hindus, ähnlich wie die Neger, von schwachem Gliederbau, und zeigt sich hier Analogie mit den Verhältnissen im Thierreich, obgleich diese Völkerschaften nicht ausschliefslich von thierischer oder Pflanzennahrung leben, sondern nur ein Uebergewicht nach einer Seite hin Statt findet, demgemäfs auch die Struktur der Digestionsorgane sich entwickelt. Wie nun carnivore Thiere (der Hund) nach und nach an (zubereitete) Pflanzenkost sich gewöhnen, indem der Magen sich zu der herbivoren Form umbildet, so kann auf diese Weise auch beim Menschen durch Gewohnheit bald mehr Pflanzenkost, bald mehr Fleischkost zuträglich werden, daher denn in den verschiedenen Klimaten das Verhältnifs von Fleisch- zur Pflanzennahrung sehr verschieden ist. Im Allgemeinen wird, der erhitzenderen und kräftigeren Wirkung entsprechend, in den nordischen Ländern (England, Norddeutschland, Holland, Schweden, Rufsland) mehr Fleisch gegessen, dagegen in den wärmeren Gegenden (Frankreich, Spanien, Italien, besonders in den Tropengegenden) mehr ve-

getabilische Nahrung. Diese Veränderung scheint auch den Jahreszeiten (Winter und Sommer) sehr entsprechend, und es ist im Sommer mehr vegetabilische im Winter, mehr thierische Kost anzurathen. Dies ist auch der stärkeren Harnabsonderung im Winter entsprechend; denn sei es nun, dafs die Fleischnahrung einem stärkeren Stoffwechsel und verstärkte Mauser im Nerven- und Muskelsystem erregt, oder sei es (was freilich weniger wahrscheinlich ist, da sich der Harnstoff nicht blofs nach der Verdauung bildet), dafs schon bei der Darmmauser nach Fleischverdauung mehr stickstoffreiche Produkte sich bilden, so entspricht der Fleischnahrung immer eine stärkere Harnstoffbildung, und da diese im Winter durch die ohnehin vermehrte Harnabsonderung leichter ausgeführt wird, als im Sommer, so mufs man mehr Fleischnahrung rathen. Ganz von zu wenig stickstoffhaltiger Pflanzenkost kann der Mensch nicht leben. Die Hindus nehmen Milch, Eier neben den Vegetabilien. Die Negersklaven in Westindien, welche blofs mit Bananenfrüchten ernährt werden, verfallen in einen skorbutischen Zustand mit Blutunterlaufungen und einen aufgelösten Zustand des Bluts, Erschlaffung der Gefäfse, die leicht bluten, Geschwüre und dergleichen. Fleischnahrung heilt diesen Zustand. Mir sind mehrere Fälle bekannt, wo Kinder, die blofs mit mehliger und zuckerhaltiger vegetabilischer Nahrung ernährt wurden, weil man dies für zuträglicher hielt, die Blutfleckenkrankheit bekamen, welche durch thierische Nahrung ebenfalls verschwand. Reine Fleischnahrung wird zwar in den kalten Polarländern, z. E. auf Island, im nördlichen Sibirien ertragen, doch darf das Fleisch nicht gekocht werden, sondern wird roh verzehrt, damit nicht ein Zustand von Fäulnifs entsteht. Die Temperatur des Körpers dieser Völker scheint sich wie bei den fleischfressenden Thieren zu erhöhen. Dagegen giebt in den Tropengegenden schon ein geringerer Zusatz von thierischer zur Pflanzennahrung eine grofse Neigung zur Zersetzung und Fäulnifs im Darmkanal, weshalb die Tropenbewohner, um diese zu unterdrücken, so sehr die reizenden Gewürze und geistigen Getränke lieben, welche ein vorzügliches Mittel zur Hemmung der Fäulnifs im Darmkanal sind, daher auch die Ele-

phanten, welche leicht Koliken von der Zersetzung der ungeheuren Nahrungsmasse in ihren Eingeweiden bekommen, so sehr die geistigen Getränke lieben, wodurch diese Zustände geheilt werden.

b) Zubereitung der Speisen.

§. 91.

Mit Ausnahme der Polarvölker und einiger Mongolen, welche rohes oder halbrohes (unter dem Sattel gedrücktes) Fleisch essen, ist die Hauptnahrung des Menschen zubereitet und zur organischen Verarbeitung dadurch schon geschickter gemacht. Der Genufs mancher roher Früchte und sonstiger vegetabilischer Theile findet nur neben dem Genufs der zubereiteten Nahrung Statt und hat in der Regel eine mehr erfrischende oder sonstige Beiwirkung, als eigentlich nährenden Zweck. Die verschiedenen Arten der Zubereitung geben den Nahrungsmitteln verschiedene Eigenschaften, doch bringen im Allgemeinen die Zubereitungen durch Feuer eine Auflösung der früheren Form und einen Zustand der Indifferenz der Qualitäten hervor, wodurch die Zersetzbarkeit der Nahrung gröfser und somit auch die Leichtigkeit weiterer Verarbeitung, so wie die Verdaulichkeit gefördert wird.

Die Zubereitung der Nahrungsmittel ist dem Menschen Bedürfnifs, und nicht ohne Einflufs auf die Verfeinerung seiner Organisation durch die Civilisation überhaupt. Es ist der Geist des Menschen, der diese Zubereitung fordert und zugleich zweckmäfsig einzurichten hat. Es giebt schon eine stufenweis steigende Verfeinerung und Veredlung der organischen Stoffbildung in den niederen und höheren Entwickelungsstufen des Pflanzen- und Thierreichs. Diese steigt im Menschen aufs höchste, daher ist die Metamorphose der Nahrungsstoffe in Blut beim Menschen am gröfsten, um die Stoffe auf den höchsten Punkt der Organisirung zu bringen, wo sie der Herrschaft der Form und des Lebens im menschlichen Organismus am vollkommensten unterworfen sind. Um diese höchste Stoffver-

edlung zu erleichtern und zu begünstigen, der Assimilation vorzuarbeiten, ist die Zubereitung der Speisen beim Menschen nothwendig. Rohe Nahrung beim Menschen hat rohe Sitten und Geistesbildung nothwendig im Gefolge, und wie der Mensch durch den Geist überhaupt aus dem Naturzustande, worin sich die Thiere befinden, herausgekommen ist, so hat er auch, in Beziehung auf die Zubereitung der Nahrung nicht einem Naturtrieb, sondern allein seiner vernünftigen Erkenntnifs zu folgen. (Vergl. §. 79.)

Das Kochen in Wasser bringt sowohl in den vegetabilischen als thierischen Stoffen ein Zerfallen des Gewebes in seine Elementartheile hervor, so dafs sich z. E. die Zellen der Pflanzentheile, die Muskelfasern des Fleisches voneinanderlösen und das Ganze leicht zerfällt. Die in der Hitze gerinnbaren Theile gerinnen dabei, z. E. das Eiweifs, die in Wasser löslichen Theile, wie Gummi, Zucker, thierische Gallerte, werden aufgelöst und aus den festen Theilen extrahirt. Vom Kochen des Fleisches hatte man früher die Ansicht, dafs der nährende Theil desselben gröfstentheils vom Wasser ausgezogen und in der Fleischbrühe enthalten sei, wogegen die Muskelfaser ähnlich der verholzten Pflanzenfaser, als unverdaulich, durch den Darmkanal gehe. Wir haben indessen gezeigt, wie unrichtig dieses ist, und dafs umgekehrt die Muskelfaser im Magen und Darmkanal durch die Verdauung völlig schmilzt und dafs sich alle Stufen dieser organischen Auflösung in dem Magen- und Darminhalt mikroskopisch beobachten lassen *(de aliment. concoct. p.* 34. und die Abbildungen der verschiedenen Auflösungsstufen des Fleisches Fig. 1 — 8.) Durch weitere vergleichende Beobachtungen zeigt sich nun, dafs unter allen Zubereitungsarten das Kochen die Verdaulichkeit des Fleisches am meisten begünstigt, so dafs gekochtes Fleisch vor Allem zuerst in Speisebrei aufgelöst wird. Der Genufs des gekochten Fleisches ist also in Betreff der Leichtverdaulichkeit am meisten zu empfehlen und auch die nährende Kraft ist am gröfsten, weil die gröfste Quantität Speisebrei dadurch gebildet wird. Die Menge nährender Substanz in der Fleischbrühe ist nur sehr gering. Doch wird aus dem Fleische junger Thiere

durch Kochen eine grofse Menge Gallerte gebildet. Zum Kochen eignet sich mehr das Fleisch erwachsener Thiere.

Das Braten hat eine ganz andere Wirkung. Früher glaubte man, dafs gebratenes Fleisch am nährendsten und verdaulichsten sei, weil hier durch Wasser dem Fleisch der nährende Bestandtheil nicht entzogen werde, und somit alle nährende Kraft in demselben sich erhalte. Die Versuche über die Verdaulichkeit des gebratenen Fleisches, welche ich an Hunden angestellt *(de aliment. concoct. exp.* 1. 4. 6. 8.*)* zeigen aber, das dasselbe noch wenig verändert im Magen zurückbleibt, wenn die übrigen Fleischspeisen schon verdaut sind. Die Fleischfasern zerfallen und schmelzen sehr schwer und spät, um so mehr, als das Fleisch stärker gebraten ist. Die Ursach dieser Erscheinung erklärt sich, wenn man auf die Veränderungen des Fleisches durch das Braten Rücksicht nimmt. Das Braten ist ein Proceſs gröfserer oder geringerer Verkohlung zunächst nur an der Oberfläche, dann aber trocknet das Innere durch die weit über den Siedepunkt des Wassers steigende Hitze mehr aus und tränkt sich wieder mit den verkohlten Theilen, welche in der braunen Brühe aufgelöst sind, so dafs das Fleisch um so mehr, als das Braten weiter fortgesetzt wird, in einen Zustand von Verdichtung und Durchdringung mit verkohlten Theilen übergeht, wodurch es dauerhaft und unzersetzbar an der Luft, wie im Magen (gleichsam mumifizirt), wird. Gebratenes Fleisch ist daher schwerer zu verdauen, als gekochtes, und verursacht auch leicht Digestionsbeschwerden bei schwachem Magen. Hierzu kommt noch, dafs die verkohlte Brühe die Digestion der übrigen Nahrungsmittel stört, so dafs diese Zubereitung mehr für robuste Digestionsorgane und solche Klimate passen möchte, wo wegen des vielen Fleischgenusses Gefahr der Zersetzung im Darmkanal vorhanden ist, und sonst harte Kost erforderlich wird. Am unverdaulichsten wird nach meinen Beobachtungen durch Braten verkohltes Fett, das an sich sont nicht so schwer und verdaulich ist, als man gewöhnlich glaubt. Karl der Grofse starb, weil er das Bratenessen nicht aufgeben wollte, und Napoleon zog sich durch seine Liebhaberei an der Bratenkruste den Magenkrebs zu.

Das Dämpfen oder Schmoren ist eine Zubereitung bei welcher in verschlossenen Gefäfsen das Fleisch mit wenig Wasser erhitzt wird. Die Temperatur kann hierbei wenig höher steigen als beim Kochen und daher kann entweder gar keine oder nur eine sehr geringe Verkohlung eintreten, weshalb denn diese Methode da, wo es auf Leichtverdaulichkeit und nährende Kraft zugleich ankommt, nächst dem Kochen am meisten zu empfehlen ist.

Das Rösten über freiem Kohlenfeuer nähert sich dem Braten in Betreff der verkohlten Decke, die sich im Umfange bildet; besonders das Fett wird durch die Verkohlung leicht bitter; aber da alle Feuchtigkeit hierbei verdunstet, so trocknet das Fleisch einerseits mehr aus, andererseits kann es innerlich nicht mit empyreumatischer Flüssigkeit, wie der Braten durch die verkohlte Brühe, getränkt werden. Die Methode pafst mehr für ganz frisches Fleisch, besonders junger Thiere, das jedoch immer einen kräftigen Magen zur Digestion erfordert.

In dem Fleisch junger Thiere ist die Muskelsubstanz noch mehr zellig und schleimig, der Faserstoff noch wenig entwickelt, daher wird es durch Kochen zum grofsen Theil in Gallerte aufgelöst, dagegen wird es beim Braten und Rösten, weil es noch von Natur eine grofse Menge Feuchtigkeit enthält, weniger ausgetrocknet, als das Fleisch alter Thiere, weshalb denn im Allgemeinen das Fleisch alter Thiere sich mehr zum Kochen und Schmoren, das Fleisch junger Thiere mehr zum Rösten und Braten eignet.

§. 92.

Die Zubereitungsarten, wodurch man eine längere Aufbewahrung der Lebensmittel bezweckt, machen diese meistens, mehr oder weniger, unverdaulich, weil sie, um aufbewahrt zu werden, in einen Zustand von Unzersetzbarkeit oder schwerer Zersetzbarkeit gebracht werden müssen, wodurch sie vor dem Verderben geschützt werden. Dieser Zustand bringt aber auch die Unzersetzbarkeit im Magen mit sich. Doch nimmt im Allgemeinen die Unverdaulichkeit mit der Länge der Aufbewahrungszeit zu, indem zuletzt Veränderungen eintreten, die einer

Einbalsamirung und Mumification nicht unähnlich sind. Zu diesen Zubereitungsarten gehört:

Das Einsalzen. Das Küchensalz bringt zunächst eine Verdichtung des Fleisches hervor, wobei die Feuchtigkeiten desselben als Lauge ausschwitzen und dann das Fleisch von Aufsen umgeben und die Berührung der Luft abhalten. Auf dieses Abhalten der Luft kommt beim Einsalzen alles an, denn wo dies nicht geschieht, verdirbt das Fleisch dennoch. Daher müssen bei längerer Aufbewahrung die Fleischmassen in luftdicht verschlossene Gefäfse gebracht werden, wodurch sie am meisten geschützt bleiben. Nach kürzerer Aufbewahrung verliert das Fleisch an seiner Verdaulichkeit noch wenig; bei längerer Aufbewahrung aber, besonders wenn eine Austrocknung damit verbunden ist, und noch mehr, wenn die Ausschliefsung der Luft unvollkommen war, geht es in einen Zustand von Zähigkeit und Verhärtung über, wodurch es der Holzfaser ähnlich wird, und schwer, zuletzt gar nicht mehr verdaut wird. Ich habe von dergleichen altem gepökeltem Rindfleisch, womit ein Hund gefüttert war, noch unveränderte Fleischfasern in den Exkrementen gefunden. Daher verlieren auch die alten gesalzenen Heeringe sehr viel an Verdaulichkeit und werden der Pflanzensubstanz ähnlich, d. h. sehr wenig nährend. Es ist daher ein sehr zweckmäfsiges, bei Ausrüstung von Schiffen für weite Reisen in England beobachtetes Verfahren zur Verhütung jeder Veränderung die gesalzenen und sonstzubereiteten Speisevorräthe in luftdicht verschlossenen kleinen Gefäfsen zu verwahren, deren Inhalt nach dem Oeffnen bald verbraucht wird, um jede längere Berührung mit der Luft unmöglich zu machen.

Der Zusatz von Salpeter beim Einsalzen vermehrt zwar die Fähigkeit zur Aufbewahrung sehr, allein die Verdaulichkeit wird dadurch so sehr vermindert, dafs ich bei einem Hunde, längere Zeit in Salpeterlauge eingemachtes Fleisch, unverändert in den Exkrementen wiederfand. Der Zusatz von Salpeter beim Salzen der Schinken scheint also für die Verdaulichkeit unzweckmäfsig, wenngleich dadurch das Fleisch sich sehr lange von schönem Ansehen erhält.

Das Räuchern hat zum Zweck, die äufsere Oberfläche

des (übrigens zuvor gesalzenen) Fleisches mit einer Rinde von kohligen und den in dem Rauch befindlichen, fäulnifswidrigen, empyreumatischen Theilen (der brenzlichen Holzsäure, dem Naphtalin, Eupion, Paraffin u. s. w.) zu überziehen, wodurch die Oberfläche selbst völlig mumificirt und unzersetzbar wird, das Innere des Fleisches aber, durch diese Decke vor Einwirkung der Luft geschützt, sich ebenfalls lange erhält. Ein starkes Räuchern kann das Fleisch dadurch sehr unverdaulich machen, dafs das Innere desselben ganz mit empyreumatischen Theilen durchdrungen wird, wodurch es an der Luft wie im Magen unzersetzbar bleibt, und durch die empyreumatischen Stoffe zugleich sehr nachtheilig, selbst giftig einwirkt, wie die schlecht geräucherten Blutwürste. Zum Räuchern eignen sich daher nur gröfsere, dickere Fleischstücke, die nicht so leicht vom Rauch durchdrungen werden. Im Ganzen ist das geräucherte Fleisch in Bezug auf Verdaulichkeit dem rohen noch ähnlich, es wird später aufgelöst, als gekochtes Fleisch, z. B. Schinken und Spickgans, später als gekochtes Rindfleisch.

Das Einmachen in Essig, Zuckerauflösung und ähnlichen schwer zersetzbaren Substanzen beruht ebenfalls im Wesentlichen auf dem Abhalten der Luft. Die Speisen verlieren dadurch nicht an Verdaulichkeit.

Das Dörren oder gänzliche Eintrocknen an der Sonne oder in künstlicher Wärme ändert bei vegetabilischen Substanzen, namentlich den Früchten und Samen, die Stoffbildung und Verdaulichkeit sehr wenig, weil die Bestandtheile (Zucker, Gummi, Stärkmehl, die vegetabilisch-sauren Salze) sich dadurch nicht verändern. Backobst, getrocknete Feigen, Rosinen u. dgl. bleiben also eine sehr gesunde Nahrung. Das Trocknen thierischer Nahrungsmittel aber, z. B. des Fleisches der Säugethiere, der Fische, (wie Stockfisch) ändert die Beschaffenheit desselben durch längeres Aufbewahren sehr, indem die Muskelfaser und das Zellgewebe dadurch holzig und unzersetzbar werden; ähnlich und noch mehr wie beim lange aufbewahrten Pöckelfleisch. Zum grofsen Theil müssen daher die Ursachen des Skorbuts in dem längere Zeit fortgesetzten Genufs solcher getrockneten oder gesalzenen Fleischspeisen liegen, die

weniger durch ihre Zersetzung im Magen, als durch die völlige Unverdaulichkeit ähnlich den holzigen Theilen der Pflanzennahrung wirken.

c) Die Wahl der einzelnen Nahrungsmittel.

1) Thierische.

§. 93.

Das Fleisch der Bauchwirbelthiere, auch noch der kaltblütigen Fische und Amphibien, ist schwerer verdaulich und weniger nährend, als das Fleisch der warmblütigen Thiere. Dies ist das Ergebnifs der von uns bei Hunden angestellten Experimente. *(de aliment. concoct. exp.* 1—12. *exp.* 30: 9. 10.) Fleisch aus den Krebsscheeren und sogenannten Schwänzen zeigt sich noch fast unverändert, wenn Rindfleisch, Hammelfleisch, Schweinefleisch, selbst Fische, schon verdaut sind. Da nun Krebsfleisch an sich die Magenbewegung nicht reizt, so geht es bei längerem Aufenthalt im Darmkanal leicht in Zersetzung über, und verursacht daher bei zur Verstopfung geneigten Personen leicht die allgemein bekannten, aber bisher nicht erklärten idiosynkrasischen Zufälle: Erbrechen, Magenkrämpfe, Hautaussshläge u. dgl. Ausleerende Mittel helfen dagegen am besten.

Die Austern, obgleich sie wenig nährend sind, und kaum den vegetabilischen Nahrungsmitteln vergleichbar, auch nicht leicht verdaulich, erregen dennoch nicht leicht jene üblen Zufälle und werden gut vertragen, doch nur aus dem Grunde, weil sie als rohe Substanz die Magen- und Darmbewegung reizen und bald aus dem Darmkanal entleert werden. Gekochte Mollusken, wie Muscheln, gleichen den Krebsen.

§. 94.

Das Fleisch der Fische wird schon nach alter Erfahrung für eine Fastenspeise gehalten, und ist in der That weniger nährend als das Fleisch warmblütiger Thiere; denn es giebt nur einen schwachsauren Speisebrei. Es ist zwar leichter verdaulich als Pflanzenkost, doch weniger leicht verdaulich als Rindfleisch, was eine Katze zugleich mit Fischen erhält. Gekochtes Fischfleisch reizt aber die Darmbewegung sehr wenig

und geht daher beim längeren Aufenthalt im Darmkanal sehr leicht in chemische Zersetzung über, wobei sich Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas entwickelt, das eine sehr nachtheilige Wirkung auf das Blut und die Nerven ausübt. Dies enthält den Grund, weshalb der Genufs von Fischen sehr leicht Wechselfieber erregt, am meisten während der Laichzeit im Sommer, wo sich das Fleisch in einem sehr aufgelösten, leicht zersetzbaren Zustande befindet. Daher denn auch die Fische, besonders in Tropengegenden leicht giftig in dieser Zeit werden. Es ist besonders die Muskelsubstanz, welche sich leicht zersetzt und in der Wärme phosphorescirt. In diesem Betracht sind die Fische mit mageren fettlosen Muskeln, wie Hechte, Schollen, Barsche, die Weifsfische, bedenklicher, als diejenigen mit grossem Fettreichthum, wie der Aal, der Karpfen, der Lachs, weil das Fett die Zersetzung eher hindert als begünstigt.

Aus diesem Grunde erscheint der Zusatz von Oel und sonstigem Fett beim Genufs der mageren Fische sehr zweckmässig, um so mehr, als dadurch die Darmbewegung vermehrt und der zu lange Aufenthalt der Fische im Darmkanal verhindert wird. Ohnehin werden Fische von zu Verstopfung geneigten Personen am wenigsten vertragen. Das Einsalzen macht die Fische zu einer gesunderen Nahrung, nicht etwa, weil die Verdaulichkeit dadurch erhöht würde, sondern weil die schädlichen Eigenschaften dadurch aufgehoben werden; das Salz selbst aber die Digestion fördert. Doch werden gesalzene Häringe und geräucherter Lachs später verdaut als Schweinefleisch und Rindfleisch. (*l. c. exp.* 5.)

Das Fleisch der Amphibien, von denen die Schildkröten hauptsächlich, weniger die Vipern, als Nahrungsmittel in Betracht kommen, hat, ähnlich wie auch das Fleisch der Fische, darin Aehnlichkeit mit dem Fleisch der jungen Säugethiere, dafs es sich beim Kochen zum grofsen Theil in Gallerte auflöst. Es herrscht in Betreff der Stoffbildung noch mehr die Natur der Zellenbildung vor, und das aus solchen Nahrungsmitteln gebildete Blut hat phlegmatische, wenig irritable Eigenschaften. Man bedient sich daher der Schildkröten auch vorzüglich zur Bereitung der schleimigen, gallertartigen Schildkrö-

tensuppen, wie die Vipern zur Bereitung der Viperbrühen. Inzwischen scheint wie in Indien den Trepangs, so in Europa den Schildkröten mehr das Vorurtheil oder der Geschmack so überwiegend nährende oder stärkende Eigenschaften beizulegen, denn alle die schleimigen Fleischsorten säuern sich nach unseren Beobachtungen im Magen weit weniger als Muskelfleisch der warmblütigen Thiere, und bilden daher auch weniger Chylus. Auch ist die Verschiedenheit des Kalbfleisches z. B. von dem Schildkrötenfleisch in Bezug auf nährende Kraft nicht abzusehen.

§. 95.

Das Fleisch der warmblütigen Thiere, der Säugethiere und Vögel, in welchen die Muskelsubstanz am vollkommensten entwickelt ist, ist unter allen am nährendsten und am leichtverdaulichsten, wie die von uns angestellten vergleichenden Versuche zeigen (*de aliment. conc. exp.* 1—12.) Es erreicht den höchsten Säuerungsgrad (*exp.* 30: 1—10.) namentlich das Gekochte. Wir genieſsen zwar nur das Fleisch der herbivoren warmblütigen Thiere im Allgemeinen, mit Ausnahme des Pferdefleisches. Indessen habe ich bei Hunden das Pferdefleisch eben so verdaulich gefunden als Rindfleisch. (*exp.* 2.) In Betreff der verschiedenen Arten der Hausthiere habe ich den Unterschied der Verdaulichkeit des Rindfleisches, Schweinefleisches und Hammelfleisches nicht so bedeutend gefunden, als man gewöhnlich voraussetzt. Es kommt hier mehr auf die Zubereitungsart (gekocht, gebraten), als auf die Art der Thiere an. Schweinefleisch wird nnter gleichen Verhältnissen eben so schnell verdaut als Rindfleisch, dieses selbst ist aber schwerer verdaulich von älteren Thieren; woher es gekommen sein mag, daſs Astley Cooper das Rindfleisch überhaupt für schwerer verdaulich hielt als Schweinefleisch und Hammelfleisch. Im Uebrigen werden von allen Fleischsorten die Muskelfasern zuerst verdaut, die zelligen, häutigen, sehnigen Theile bleiben später zurück, aber bei Hunden lösen sich zuletzt auch die Knochen im Magen bis auf die Kalkerde auf. Wildbrät ist im Allgemeinen magerer, mit härterer Muskelfaser, als das Fleisch der Hausthiere, daher man es gewöhnlich durch Altwerden erst

mürbe werden läfst. In diesem Zustand wird es zwar leicht verdaut, giebt aber durch Neigung zur chemischen Zersetzung leicht zur Unverdaulichkeit Veranlassung und mufs mit gröfseren Verhältnissen vegetabilischer Nahrung in Verbindung genossen werden.

Das Fleisch der Vögel wird im Magen der Hunde gewöhnlich etwas früher verdaut, z. B. Hühnerfleischstücke zeigen sich nach 4 Stunden gänzlich verdaut, während von dem zugleich verschluckten Rindfleisch noch etwas übrig ist; allein dieses scheint mir nur in der feineren Zertheilung der Muskelfasern zu liegen, und das Fleisch der Vögel ist darum weder verdaulicher noch nährender; denn ich habe nicht bemerkt, dafs es in einen höheren Säuerungsgrad überginge, als Säugethierfleisch. Dieses aber kann durch Kauen oder sonst durch mechanisches Zerkleinern in denselben Zustand der feineren Vertheilung gebracht werden, wie Fleisch von Geflügel. Inzwischen mag die feinere Beschaffenheit des Geflügels demselben in manchen Fällen einen Vorzug geben, z. B. bei schlechten Zähnen, schnellem Essen u. dgl. Eine Verschiedenheit der Verdaulichkeit des Fleisches der verschiedenen Vögel, der Fasanen, der Hühner, der Puten, der Enten und Gänse, habe ich nicht bemerkt. Die Vorzüge des einen vor dem andern scheinen nur im Geschmack zu liegen. Die Wasservögel haben das Schweinefleisch unter den Vögeln, wegen der gröfseren Menge Fett. Im jungen Vogel ist ist das Fleisch mehr zellig und galatinös.

§. 96.

Die drüsigen und zelligen Organe der Thiere, wie Leber, Nieren, Lungen, sind viel weniger leicht verdaulich als Muskelfleisch, und die daraus mit einem Gemenge von Blut bereiteten Würste gehören zu den Nahrungsmitteln, die nur in kleinen Quantitäten zuträglich sind. Selbst bei Hunden geschieht ihre Verdauung langsam.

Thierische Gallerte (Gelée) ist nährend und leicht verdaulich. Sie nähert sich dem mehr zelligen Fleische junger Thiere, aus dem sie auch bereitet wird, wird jedoch, wenig verarbeitet, zum Theil schon vom Magen aus resorbirt, macht

keine Sordes und eignet sich da, wo Fleischnahrung für die Blutbildung zweckmäfsig, aber wegen der Zustände im Darmkanal schwer vertragen wird. Ein Zusatz von Säuren oder saurem Wein und Zucker macht sie erfrischender, reizt aber noch mehr die Darmbewegung.

Thierisches Fett ist durchaus nicht so schwer verdaulich und schädlich, als man gewöhnlich glaubt, sondern hat im Gegentheil viele Vorzüge vor dem Muskelfleisch, besonders wegen des gänzlichen Mangels der Gefahr einer chemischen Zersetzung in dem Darmkanal. Alles Fett wird schnell verdaut, verschwindet wenigstens bald aus dem Magen, am schnellsten die Butter, das gekochte Fett des Schweinefleisches, wenn durch das Kochen die Zellenmembranen zerplatzt oder doch gehörig erweicht sind, so dafs das Fett nicht mehr von Zellen fest eingeschlossen wird. Ist Letzteres aber der Fall, so gehört das fette unzerkleinerte Zellgewebe zu den schwerverdaulichsten Dingen. (Z. E. Stücke der Fetthaut einer Spickgans, oder Fettstücke von Schinken findet man nach 6—7 Stunden noch unverändert im Magen der Hunde.)

Ausgeschmolzenes Talg und Schmalz wurden immer in Zeit von zwei Stunden bei Hunden aus dem Magen entfernt. Man besorgt also mit Unrecht, dafs es leicht ranzig im Magen werde. Es bildet sich danach sehr bald eine grofse Menge von milchigem Chylus, den man theils im Darmkanal, vorzüglich aber in den Lymphgefäfsen findet, so dafs man schon hieraus glauben mufs, dafs das Fett im unveränderten oder sehr wenig veränderten Zustande eingesaugt werde. Ich habe bei einem Hunde, der eine grofse Menge Talg erhalten hatte, nach vier Stunden den Chylus untersucht. Er ist sehr milchig und enthält eine grofse Menge von perlenden Fettkügelchen, die im Chylus überhaupt vorkommen. (Syst. d. Cirk. S. 39.) (Man vergleiche weiter unten die Versuche bei Kaninchen.)

Dies Fett durch Aether extrahirt fand ich aber flüssig, wie Chylusfett überhaupt, zum Beweis, dafs das Talg nicht ganz unverändert absorbirt worden war. Indessen geht aus dem schnellen Verschwinden des Fettes aus dem Magen allerdings hervor, dafs seine Verarbeitung geringer ist, als die der übri-

gen Nahrungsstoffe, und dafs es wenig verändert eingesaugt werden kann. Die Besorgnifs vor einer ranzigen Zersetzung des Fettes im Magen scheint mir daher unbegründet, sofern es nicht durch ein Uebermaafs gleichzeitig genommener anderer Nahrungsmittel längere Zeit zurückgehalten wird. Vielmehr erscheint Fett im Ganzen leicht verdaulich und sehr nährend, d. i. viel Chylus bildend, und der mäfsige Genufs von Fett ist eher zu empfehlen, als, wie gewöhnlich geschieht, zu widerrathen. Mir ist ein Fall bekannt, wo ein Schwindsüchtiger, der bereits einen grofsen Theil der Lunge durch Vereiterung verloren hatte, sich durch den methodischen Genufs von Gänseschmalz ohne Digestionsbeschwerden wiederherstellte.

Der Käse ist nächst dem Muskelfleisch die am leichtesten verdauliche Nahrung. In seiner nährenden Kraft steht er zwar dem Muskelfleisch nach, ist aber nährender, als das Fleisch der Fische und der Bauchwirbelthiere, wie aus seinem Säuerungsgrad hervorgeht. Er unterstützt und beschleunigt sogar die Digestion anderer schwer verdaulicher Dinge, und namentlich werden Austern durch gleichzeitigen Genufs von Käse viel schneller und vollständiger verdaut. (*de alim. conc. exp.* 11. 12.) Indigestion nach Austern und Fischen kann durch Käse gehoben werden. Am unschädlichsten ist der frische weifse Käse, nächstdem der holländische Käse. Der alte (durch ammoniakalische Zersetztung veränderte) Käse hat zwar dieselbe Leichtverdaulichkeit, giebt aber durch seine Neigung zur weiteren Zersetzung zu Blähungen und zur Bildung von Harnsäure Veranlassung, erregt daher, besonders nach längerem Gebrauch, Dysurieen. Aller Käse wirkt wenig reizend auf die Darmbewegung und verursacht daher leicht Verstopfung, um so mehr, als er ganz in Chylus aufgelöst wird. Der Gebrauch des frischen weifsen Käses verdiente eine viel allgemeinere Anwendung.

Die Milch ist für sich allein im Stande den Körper der Kinder zu ernähren und enthält noch für den Erwachsenen alle zur Ernährung erforderlichen Stoffe: den Käsestoff, Fett (Butter), Milchzucker und Salze. Sie bildet die Einheit vegetabilischer und thierischer Nahrung. Die Milch des Menschen und der Pferde enthält im Ganzen wenig feste Theile (Käse

und Butter) aber den meisten Milchzucker; Schaafmilch am meisten feste Theile ($\frac{1}{4}$ des Ganzen) überhaupt, hauptsächlich aus Butter und Käse bestehend, die Kuhmilch steht in der Mitte. Wegen des Fettgehalts ist Milch nährender als Käse, eben so leicht verdaulich. In gewissen Zuständen bei Erwachsenen erregt die Milch leicht krankhafte Säurebildung und Durchfälle, verursacht daher leicht Wechselfieberrecidive. Alle Milch gerinnt im Magen, die Molken werden sogleich eingesaugt, Butter und Käse vollständig im Magen chymificirt. Im Magen säugender Kälber finden sich Käseklumpen von 12—16 Unzen.

Die Eier stellen die Milch der Vögel dar, haben ohngefähr dieselben Bestandtheile, (Fett und Eiweifs) mit Ausnahme des Zuckers. Sie sind eben so nährend, aber ihre Verdaulichkeit, wegen der Neigung zur Schwefelwasserstoffbildung, nicht so leicht. Sie näheren sich in diesem Betracht dem Fischfleisch, besonders da sie den Darm nicht zur Bewegung reizen, vorzüglich gekocht. Rohe Eier sind mehr eröffnend, werden leichter vertragen, bringen aber bei Indigestion, wie die Milch, Durchfälle hervor.

§. 97.

Die Gewürze unterstützen die Digestion der Nahrung durch Reizung des Darmkanals und seiner Drüsen zur Sekretion und zur Bewegung, und durch Reizung des Gefäfssystems zur verstärkten Einsaugung. Auf die Stoffmetamorphose im Darmkanal selbst scheinen sie keinen Einflufs zu haben.

Das vorzüglichste aller Gewürze ist das Küchensalz. Seine Wirkung auf die Digestion ist wenig untersucht worden, verdient aber grofse Beachtung, um so mehr, als nicht blos der Mensch, sondern auch die Thiere das Salz instinktmäfsig so sehr lieben. Dafs die Zersetzung und Verarbeitung der Nahrungsmittel in der Digestion durch Salz nicht bewirkt werde, sieht man daran, dafs das Salz die Stoffe conservirt und vor Zersetzung schützt. Seine Hauptwirkung bezieht sich also auf die organischen Reaktionen die es erregt. Diese sind nun mancherlei Art. Zuerst vermehrt es die Sekretionen der digerirenden Säfte, des Speichels und der Schleimhaut des Darmkanals.

Dann reizt es die Nerven der Darmschleimhaut und bewirkt durch Reflexion die verstärkte Muskelkontraktion. Theils durch die gröfsere Spannung des Magens und Darmkanals und seines Inhalts, theils durch Reizung der Lymphgefäfse verstärkt sich die Resorption im Darmkanal, wobei das aufgelöste Salz nicht nur von der Lymphe, sondern auch vom Blute selbst sehr stark angezogen wird. Die Blutbläschen selbst werden stark zur Contraktion dadurch gereizt und der Mauserprocefs der jüngeren Bläschen (die Abscheidung der Kohlensäure beim Athmen) dadurch gefördert. Zugleich reizt das Salz durch die vermehrte Contraktion zur Abscheidung wässriger Theile aus dem Blute, wodurch das Gefäfssystem entleert und zur Aufnahme des Resorbirten vorbereitet wird. Die verstärkte Resorption im Darmkanal, wodurch das Salz den Darmkanal austrocknet, erscheint als Ursache des vermehrten Appetits und des Durstes, so dafs das Salz nach allen Seiten und Richtungen hin die Digestion erregt. Nicht minder scheint die Neigung zur chemischen Zersetzung und Säurebildung, besonders bei Fleischnahrung, durch Salz im Darmkanal verhindert zu werden. Daher wählt man mehr Salz zu Fleischgerichten, weniger zu vegetabilischen. Der reichliche Gebrauch des Küchensalzes ist also in jeder Beziehung zu empfehlen, es ist das Digestivum vorzugsweise.

Alle übrigen eigentlich sogenannten ätherisch-öligen und scharfen Gewürze unterscheiden sich wesentlich vom Salze dadurch, dafs sie mehr örtlich und entzündlich reizen, während das Küchensalz durchaus keine entzündliche Aufregung macht, was zu den vorzüglichsten Eigenschaften desselben gehört. Die entzündliche Reizung der Darmschleimhaut mindert, bei beschleunigter Darmbewegung, die Resorption mehr oder weniger, und wenn dergleichen Gewürze, wie Pfeffer, Zimmt, Nelken, u. s. w. auch augenblicklich den Appetit erhöhen, die Wärme vermehren, so sind doch die Nachwirkungen auf den ferneren Verlauf der Digestion durchaus nachtheilig und der fortgestzte Gebrauch ruft immer Digestionsstörungen hervor, weshalb vor denselben durchaus zu warnen ist. Am wenigsten schaden die milden flüchtig und bitter ätherischöli-

gen Gewürze, wie der Kümmel, der Wermuth, Ingwer, die Citronen und Pommeranzenschalen, weil sie theils erregend auf das Gefäfssystem, theils tonisch auf die Muskeln wirken und eine Erschlaffung des Darmkanals heben oder derselben vorbeugen. Vorzüglich zu empfehlen sind auch: Meerrettig und Senfsaamen mit Essig (Mostrich) indem sie den Darmkanal und das Gefäfssystem zugleich belebend aufregen.

2. Vegetabilische Nahrungsmittel.

§. 98.

Sie sind im Allgemeinen durch den Mangel oder geringeren Gehalt an Stickstoff, und die geringere Neigung in chemische Zersetzung überzugehen, charakterisirt. Darin liegt aber zugleich ihre schwerere Verdaulichkeit. Für den Antheil der vegetabilischen Nahrung, die der Mensch geniefst, ist sein Blinddarm und die Blinddarmdigestion, die gröfseren Speicheldrüsen und die gröfsere Leber, als bei carnivoren Thieren, geschaffen.

Für die Fleischnahrung wäre dies nicht nöthig gewesen. Daher bildet sich denn die Blinddarmdigestion durch ein Uebergewicht des Genusses vegetabilischer Nahrung aus, die auch, wie die grofsen Bäuche der pflanzenfressenden Thiere zeigen, in viel gröfserer Menge als Fleischnahrung zur Erhaltung des Körpers genossen werden mufs. Wegen der Schwerverdaulichkeit braucht Pflanzenkost eine längere Dauer zur Verarbeitung, sie mufs sich also länger im Darmkanal aufhalten, und zu dem Zweck wird sie durch die Magen- und Blinddarmbewegung nicht sogleich weiter getrieben, sondern durch die mehr rundliche, der vegetabilischen Nahrung eigens entsprechende Magenform längere Zeit rotirend bewegt, bis sie allmählig verdaut wird. Dies giebt nun eben Veranlassung zur krankhaften Ausbildung der Dickdarmdigestion beim Menschen, welcher er, bei reiner Fleischnahrung, nie unterworfen sein könnte.

Wenn man die nährende Kraft der Vegetabilien betrachtet, so läfst sich diese nicht geradezu mit thierischer Nahrung (beim Menschen als Omnivoren wenigstens nicht) parallelisiren, sondern die vegetabilische Nahrung hat eigenthümliche Quali-

täten für den menschlichen Körper, wodurch sie ein Complement der thierischen Nahrung wird, und sich mit dieser in einem Wechselverhältnifs befindet. Allein von vegetabilischer Nahrung kann der Mensch nicht leben und die Völkerschaften, von denen man sagt, dafs sie nur von Vegetabilien leben, wie die Hindus, nehmen doch immer viel thierische Substanzen, wie Milch, Käse, selbst Fische, zu sich, und vermeiden nur Säugethierfleisch. Rein vegetabilische Nahrung bringt beim Menschen einen scorbutischen, dem Verhungern ähnlichen Zustand hervor. Obgleich in den vegetabilischen Nahrungsmitteln nicht, wenigstens nicht in allen, der Stickstoff gänzleich fehlt, vielmehr in vielen Früchten, Wurzeln und Blättern, namentlich den eiweifshaltigen, immer etwas stickstoffige Verbindungen vorhanden sind, so scheinen doch die menschlichen Digestionsorgane nicht, wie die der herbivoren Thiere, die erforderliche Menge stickstoffhaltiger Verbindungen aus der Pflanzennahrung ausziehen zu können, damit alle Bestandtheile des Blutes sich daraus bilden können. Vielmehr scheint es, als wenn die kohlenstoffigen und wasserstoffigen Verbindungen desselben (wie Fett, Farbstoff) mehr aus der vegetabilischen Nahrung, die stickstoffigen Verbindungen, wie Eiweifs, Blutplasma, mehr aus der thierischen Nahrung entständen, ohne dafs gerade ein ausschliefsliches Verhältnifs Statt fände. Die thierische Nahrung scheint mehr mit der Entwickelung des Nerven- und Muskelsystems, die vegetabilische mehr mit Entwickelung der vegetativen Organe im Verhältnifs zu stehen, wenigstens sind es besonders die carnivoren Thiere aller Klassen, deren Nervensystem vorwaltend entwikkelt ist. Von der Beziehung der thierischen Nahrung auf die Bildung der Bläschenmembranen des Blutes wird weiter unten die Rede sein. Die Pflanzennahrung beim Menschen hat also mehr den Zweck, die mehr irritable erhitzende Stoffbildung der thierischen Nahrung zu temperiren und ein Gleichgewicht der stickstoffigen und kohlenstoffigen Verbindungen in der Nahrung herzustellen, das jedoch nach Verschiedenheit des Klimas und sonstiger Verhältnisse, in denen der Mensch lebt, auf verschiedene Art hergestellt werden mufs. Der Unterschied der nährenden Kraft in der thierischen und vegetabilischen Nahrung

ist also vielmehr qualitativ als quantitativ. Beide bilden je nach dem Uebergewicht der stickstoffigen und kohlenstoffigen Bestandtheile zwei polarische Gegensätze, die sich in Bezug auf die Bildung der Blutbestandtheile gegenseitig ergänzen, und auch die Verdaulichkeit gegenseitig erleichtern.

Für sich ist die Pflanzennahrung im Ganzen weniger nährend für den Menschen, weil die Muskel- und Nervensubstanz nicht vollständig aus ihr verjüngt werden kann, und dadurch die Reaktion dieser Organe auf die übrigen gestört wird. Allein ohne alle vegetabilische Nahrung geschieht die menschliche Ernährung auch nicht vollständig, weil die rein thierische Nahrung dem Stoffwechsel des Nerven- und Muskelsystems ein Uebergewicht giebt, welches in die Harmonie der damit in Verbindung stehenden Organe, namentlich der Mauserorgane dieser Systeme, nicht pafst. Die überwiegende Ausscheidung von stickstoffigen Mauserprodukten durch Haut und Urin kann beim Menschen bei rein thierischer Nahrung nicht beschafft werden und daher tritt innerhalb des Körpers schon eine Zersetzung dieser Mauserprodukte ein, die Neigung zu Nerven- und Muskelkrankheiten, zu Gicht und Rheumatismen, zu Nerven- und Faulfiebern hervorbringen. Könnte der Mensch einen so harnstoffreichen Urin, einen so stark ammoniakalischen Schweifs, wie die carnivoren Säugethiere bilden, so würde er auch ohne Pflanzennahrung leben können.

Dies sind die Gesichtspunkte, aus denen wir die Bedeutung der Pflanzennahrung für den Menschen beurtheilen müssen. Es kommt noch die mehr oder weniger reizende oder reizlose Wirkung der Vegetabilien auf die Darmbewegung und Sekretion wie auf das Gefäfssystem hinzu, um ein Bild der Gesammtwirkung zu gewinnen, die dann weiter nach den vorwaltenden chemischen Bestandtheilen der verschiedenen vegetabilischen Nahrungsmittel verschieden ist. Da überall mehrere Bestandtheile gemengt erscheinen, so mufs man sie nach den vorwaltenden Bestandtheilen unterscheiden.

Brot.

§. 99.

Vor Allem müssen wir des Brotes Erwähnung thun, einer Zubereitung aus dem Mehl der Getreidearten, wobei durch den zwiefachen Prozefs der Gährung und des Backens eine Stoffveränderung zu Gunsten der nährenden Kraft und der Leichtverdaulichkeit hervorgebracht worden ist. Durch die Gährung bildet sich ein Theil des Stärkemehls in Zucker, und dieser zum Theil wieder in Alkohol um, der übrige Theil wird theils durch die Gährung, theils durch das nachfolgende Backen in Stärkegummi verwandelt. Der stickstoffhaltige Kleber bleibt, jedoch in verändertem Zustande. Das durch Sauerteig in Gährung versetzte Brot enthält etwas Essigsäure, die sich durch Zersetzung des Alkohols bildet. Das gebackne Brot enthält daher: stickstoffhaltigen Kleber, Zucker, Stärkegummi, etwas Alkohol und Essigsäure; insofern diese durch die Hitze des Backens nicht ganz verflüchtigt sind. Das saure Brot ist durch saure Hefe (Sauerteig) in Gährung versetzt, enthält Essigsäure, ist erfrischend, enthält aber viel unzersetztes Mehl und ist schwerer verdaulich. Das nichtsaure Weifsbrot ist mit säurefreier Hefe in Gährung gebracht, und wenn alle Mehltheile durch Gährung verändert sind, um so leichter verdaulich. Im Brot sind fast alle Eigenschaften thierischer und vegetabilischer Nahrungsmittel vereinigt, so gafs selbst fleischfressende Thiere (Raubvögel, Hunde) damit erhalten werden können. Für den Menschen steht das Brot an Leichtverdaulichkeit und nährender und belebender Kraft allen übrigen vegetabilischen Nahrungsmitteln obenan, und die brotessenden Völker aller Welttheile scheinen auch einen Vorzug an Gesundheit zu besitzen. Die Reisbrei an Brotes Statt essenden Chinesen, die von der Brotfrucht lebenden Südseeinsulaner, befinden sich in einem herbivoren, phlegmatischen Zustande. Durch die progressive chemische Veränderung, in welcher sich die Bestandtheile des Brotes befinden, scheint es sogar auf die Digestion der übrigen Nahrungsmittel befördernd zu wirken.

§. 100.

Die eiweifshaltigen vegetabilischen Nahrungsmittel kommen durch den Stickstoffgehalt den thierischen am nächsten. Sie sind nährend und leicht verdaulich, wie die grünen Hülsenfrüchte der Bohnen und Erbsen, die Blätter des Salats, des Spinats. Einige unter den eiweifshaltigen Vegetabilien haben noch Nebenwirkungen. Die Zwiebeln wirken blähungtreibend durch das schwefelhaltige ätherische Oel, die Spargelsprossen harntreibend, durch das Asparagin, der Kohl durch den Zuckergehalt und eine geringe Menge ätherischen Oels eröffnend und harntreibend. Die Wurzeln der Cruciferen (weifse Rüben) wirken leicht blähend durch Zersetzung des Eiweifses und Bildung von Schwefelwasserstoff, bei geringer Reizung der Darmbewegung.

Die stärkmehlhaltigen Nahrungsmittel sind im Allgemeinen zwar sehr nährend, weil das Stärkmehl bei der Digestion in Gummi und Zucker umgewandelt wird; aber wenig reizend und zu Verstopfungen geneigt machend, um so mehr, je weniger kleberhaltiger sie sind. Einige der mehligen Getreidesaamen, wie der Reis, der Mais, enthalten noch Gummi, Zukker und Eiweifs, und sind sehr leicht verdaulich, andere werden durch den Klebergehalt leicht verdaulich, wie der Weizen, weniger der Roggen; Gerste und Hafer werden durch den Schleimzucker eröffnend. Bohnen, Linsen, werden durch den Eiweifsstoffgehalt und die leichte Schwefelwasserstoffentwickelung im Darmkanal bei ihrer Reizlosigkeit blähend. Bei allen wird durch Kochen das Stärkmehl zu einer kleisterartigen Flüssigkeit in Wasser gelöst. Wegen ähnlicher Eigenschaft kann auch das Carageen hierher gerechnet werden, eine Tangart, die gleich mehreren anderen *(Fucus tenax)* und dem isländischen Moos, durch Kochen einen Kleister giebt.

In den Kartoffeln ist das Stärkmehl mit etwas Eiweifs und Gummi verbunden, daher sind sie nährend, leicht verdaulich, aber gar nicht reizend, und müssen daher mit anderen reizenden Dingen verbunden werden. Wegen ihrer so allgemeinen Anwendung verdienen sie eine nähere Betrachtung Das blofse Küchensalz allenfalls mit wenigem thierischen Fett verbunden, würde die

Kartoffeln zum alleinigen Nahrungsmittel des Menschen machen können, da ihnen aller Stickstoff, wegen des Eiweifsgehalts nicht abgeht, und die Vorstellung, dafs die Kartoffeln in Bezug auf nährende Kraft den Samen der Getreidearten, bei gleichem Verhältnifs der in den Körper gebrachten festen Theile, so weit nachstehen, ist durchaus unbegründet. Der Gesundheitszustand der niederen Volksklassen hat sich durch Einführung des Kartoffelbaues eher verbessert als verschlechtert. Nur in der Schale der Kartoffel tritt die narkotische Stoffbildung der Solanaceen hervor, und sobald diese entfernt ist, hat man von nachtheiliger Nebenwirkung nichts zu besorgen. In den jungen unreifen Kartoffeln ist das Stärkmehl noch weniger entwickelt, und Gummi, Schleim und Eiweifs treten anstatt dessen mehr hervor; sie sind dann weniger nährend, obgleich dieser Stoffe wegen nicht schädlich, wogegen die Schalenbildung mit den narkotischen Stoffen noch das Uebergewicht hat.

Die mehligen Früchte der Amentaceen, wie die Eicheln, die Maronen, sind mehr oder weniger gerbsäurehaltig, wirken daher gelind zusammenziehend, und auf die erschlaffte Faser stärkend. Das Racahout du Serail ist das Eichelmehl einer orientalischen Eichenart. Solche Nahrungsmittel sind bei erschlafften Zuständen sehr entsprechend. Doch ist im Betracht des Gebrauchs des Eichelkaffees hier zu erwähnen, dafs durch das Rösten der Eicheln, ähnlich wie beim Kaffee, leicht eine gröfsere Menge empyreumatischer Theile sich bilden, die hier eben so nachtheilig, wie beim gebrannten Kaffee wirken. Das Rösten der Eicheln mufs nur bis zu dem Punkt fortgesetzt werden, wo sich das Stärkmehl in Gummi umbildet.

Die ölhaltigen vegetabilischen Samen und Früchte sind nährend und leicht verdaulich, wie thierische Fette. Das Olivenöl ist daher ein vortrefflicher Zusatz zu weniger nährenden Salaten und Fischgerichten. Die süfsen Mandeln sind wegen des Eiweifsgehaltes (Emulsin) leicht verdaulich und eignen sich, wie auch die Mohnsamen, in Form von Emulsionen, besonders im Sommer zum Getränk, welches zugleich den Hunger und Durst zu löschen fähig ist. Es bildet sich nach dem Genufs von vegetabilischem Oel ein sehr milchiger Chylus.. In den Kakao-

bohnen ist fettes Oel mit Mehl verbunden, wodurch sie leicht verdaulich und nährend zugleich werden. Das Rösten derselben zum Behuf der Chokoladebereitung hebt die Reizlosigkeit derselben, allein durch zu starkes Rösten wird das Oel so sehr verkohlt, dafs es durch die empyreumatischen Theile unverdaulich wird. Es ist daher ein nur ganz gelindes Rösten zu empfehlen, wodurch das Stärkmehl zugleich in Gummi umgewandelt wird, was dann mit dem wenig veränderten Oel noch eine vollständige Emulsion zu bilden im Stande ist. Nur eine so bereitete Chokolade ist der Gesundheit zuträglich. Das Auspressen des Oels aus den Kakaobohnen vor der Chokoladenbereitung (wie bei der Gesundheitschokolade) geschieht nur zum Nachtheile der Nahrhaftigkeit und keinesweges wird der Gesundheit dadurch ein Dienst erwiesen. Ein geringer Zusatz von Gewürzen schadet bei der Reizlosigkeit der Stoffe in der Chokolade zwar nicht, gröfsere Mengen von Gewürz aber haben ihre allgemeine nachtheilige oben besprochene Wirkung. Man ist über die Zuträglichkeit der Chokolade und deren verschiedene Bereitungsarten bisher noch sehr im Unklaren geblieben. Die Hauptsache bei Beurtheilung ihrer Eigenschaften kommt auf die Art des Röstens an, der Oelgehalt, den man für nachtheilig gehalten, ist der hauptsächlich nährende Theil und, wie alles Oel, nicht schwer verdaulich, wenn die Kakaobohnen nicht schon verdorben und ranzig waren.

Die gummi- und zuckerhaltigen Vegetabilien kann man zusammenfassen, weil sich der meiste Zucker aus Gummi bildet und beide Stoffe daher häufig verbunden vorkommen. Die hierher gehörigen Früchte und Wurzeln sind im völlig reifen Zustande meist leicht verdaulich, kühlend, und passen vorzüglich zum Nachtisch nach Fleischgerichten, um deren erhitzende Wirkung zu mildern; im unreifen Zustande aber, wo die Stoffe noch nicht gehörig ausgebildet und fest vom Zellgewebe eingeschlossen sind, gehören sie zu den unverdaulichsten Dingen, die besonders nach dauerndem Genufs die heftigsten Darmaffektionen (Erbrechen, Durchfälle) hervorbringen, die überall im Anfang der Zeit der Obstreife so häufig sind.

Die Früchte aus der Familie der Rosaceen enthalten den

Zucker (meist Traubenzucker) mit Gummi und Säuren in Verbindung. Am wenigsten sauer (von Gerbsäure) sind die Birnen, die daher zu dem leichtesten Obst gehören. Die Aepfel haben gröfsere Mengen Apfelsäure, wirken dadurch kühlend und eröffnend, sind den zu Verstopfungen geneigten Personen roh sehr zu empfehlen. In den Weintrauben ist Weinsäure und Weinstein, durch welchen letzteren sie etwas diuretisch wirken. In den Aprikosen und Pfirsichen verschwindet die Säure fast ganz und der Zuckergehalt wird sehr grofs, so dafs sie leicht vertragen werden. Die Pflaumen werden durch Säurebildung mehr eröffnend, ähnlich den sauren Kirschen. Die süfsen Kirschen kommen den Pfirsichen näher. Die Erdbeeren und Himbeeren wirken etwas diuretisch, wie es scheint durch den Gehalt an vegetabilisch-sauren Salzen.

Die Feigen enthalten grofse Mengen von Traubenzucker, wodurch sie nährend und wenig eröffnend werden. Sie ersetzen im südlichen Europa die Brotfrucht.

Die efsbaren Früchte der Cucurbitaceen enthalten mehr Gummi und Schleim, wie die Gurken und Kürbisse; andere bilden mehr Zucker aus, wie die Melonen und Arbusen. Im ganz reifen Zustande werden sie leicht vertragen, doch wegen ihrer Reizlosigkeit am besten mit Zucker oder Salz gewürzt. Die unreifen (grünen) Gurken gehören zu dem schwer verdaulichsten, was es giebt, und werden häufig Veranlassung zum Ausbruch gastrischer Krankheiten, um so mehr, als sie durch Kauen nur unvollkommen zerkleinert werden, weil ihr fleischiges Zellgewebe, wie das der Zwiebeln, die in Herbarien nach langer Zeit noch keimen, schwer zum Absterben zu bringen ist und im Magen fortvegetirt. Es ist ähnlich mit allen rohen, besonders den fleischigen Pflanzentheilen, die sich durch das schwere Absterben von thierischer roher Nahrung noch sehr unterscheiden. In einem Stück roher Gurke, das drei Stunden in dem Magen eines Hundes gewesen, habe ich noch die Säftebewegung sehen können. Durch das Reifen stirbt die Vegetationskraft im Obst ab. Nur in diesem Zustande sollte es genossen werden. Unreifes Obst, weil es noch die gröfste Vegetationskraft in sich hat, ist deshalb am aller schädlichsten als

Nahrungsmittel, und daraus erklären sich die mannigfach nachtheiligen Wirkungen desselben. Es liegt hier weniger an der Qualität der Stoffbildung, als an der Energie des selbstständigen Lebens in allen Theilen der Pflanzen, was schwerer zum Absterben zu bringen ist.

Der Honig enthält aufser Schleimzucker mehr oder weniger aromatische Theile derjenigen Pflanzen, aus deren Blumen er gesammelt worden. So enthält der polnische Honig das Aroma der Lindenblüthen; der griechische, südfranzösische, das Aroma der Labiaten; der Frühlingshonig (aus den Blüthen der Cruciferen und Ranunculaceen gesammelt) ist mehr scharf, senfartig. Er wirkt daher mehr reizend als nährend, macht leicht Durchfälle, und pafst für zu Verstopfung geneigte Personen.

Die Wurzeln der Beet (Runkelrübe) enthalten Rohrzucker und verdienen als Gemüse allgemein empfohlen zu werden.

Die Zuckerwurzeln *(Sium Sisarum)* werden durch das in allen Doldenpflauzen vorkommende ätherische Oel eröffnend reizend, unterscheiden sich von den Mohrrüben und der Pastinak wenig. Alle diese Wurzeln wirken durch ihr aromatisch-ätherisches Oel mehr oder weniger harntreibend; am meisten die Sellerie- und Petersilienwurzeln, deren man sich daher bei Schwäche der Harnwerkzeuge gern bedient, wie auch zur gleichzeitigen Erregung der Geschlechtsfunktion. Sie ersetzen die orientalische Ginseng.

d) Die Wahl des Getränks.

§. 101.

Das natürliche Getränk ist das Wasser. Wie dieses alle Thätigkeiten in der gesammten Natur in Flufs erhält, so wird auch alle organische Wechselwirkung dadurch bedingt, so dafs es bei der Digestion nicht anders wirkt, wie bei allen übrigen Lebensprozessen, nämlich den Flufs der Thätigkeiten unterhaltend. Es entspricht das Wasser in diesem Betracht ganz dem Durste, einem Zustand des Blutes, wobei die Thätigkeiten durch Mangel an Flüssigkeit und überwiegende Verdichtung desselben ins Stocken gerathen: die Sekretionen, die Resorptionen, kurz der ganze Verjüngungs- und Mauserprocess, still stehen, so dafs

wieder neuer Lebensfluſs durch Wasser in diese Stockung gegossen werden muſs. Das Getränk hat also nur eine vermittelnde, den Gang der Thätigkeit tragende Bedeutung für den Digestionsproceſs, hat mit der dabei Statt findenden materiellen Substanzmetamorphose weiter nichts zu thun. Sein Bedürfniſs steht mit der Schnelligkeit oder Langsamkeit des Substanzwechsels in geradem Verhältniſs; es ist um so gröſser, je reger der Lebensproceſs. Die Wirkung des Getränkes erstreckt sich daher nicht allein auf den Darmkanal, sondern auch fast direkt auf das Blut, und von hier aus auf alle Funktionen. Nicht blos der Magen und Darmkanal dursten, sondern alle Glieder und Organe, deren Fluſs der Aktionen stockt; und das Wasser soll nicht blos den Digestionsproceſs, sondern alle andern Bildungs- und Rückbildungsprocesse in Fluſs bringen. Man trinkt also nicht blos für den Magen, sondern für alle Glieder, daher denn das Trinken auch, abgesehen von den Digestionszuständen, immer wiederholt werden muſs.

Das Trinken zum Zweck der Verdauung.

§. 102.

Zwischen Essen und Trinken ist also darin ein groſser Unterschied, daſs alles Essen zum Zweck der Verdauung geschieht, das Trinken aber nur zum Theil. Wir müssen daher das Trinken zum Zweck der Verdauung, von dem Trinken zum Zweck der übrigen Funktionen und Thätigkeiten des Organismus, ganz unterscheiden, um so mehr als beide Zwecke sich nicht immer zugleich und durch dasselbe Trinken erreichen lassen. Dieses Verhältniſs hatte man bisher gänzlich übersehen, und alles Trinken nur in Beziehung auf seine direkte Wirkung, auf die Verdauung, betrachtet. Man betrachtete das Getränk als ein nur im Verdauungsproceſs wirksames Agens, handelte es nur in der Lehre von der Digestion ab, wobei dann die allgemeinen Bezeichnungen desselben auf die übrigen Funktionen übersehen, oder doch nicht näher zergliedert wurden. Wir betrachten das Getränk zunächst in seiner Beziehung zum Digestionsproceſs.

Das Bedürfniſs des Getränks in der Verdauung äuſsert

sich vom Blute aus im Darmkanal dadurch, dafs die Sekretionen stocken und die Schleimhaut austrocknet, weil das Blut zu wenig Feuchtigkeit hat, sie in Gang zu erhalten. Daher empfindet man den Durst auch nur vom Darmkanal (den oberen Theil desselben) aus, obgleich seine Quelle ursprünglich im Gefäfssystem sitzt. Die Wirkung erstreckt sich aber bald auf die Funktionen im Darmkanal selbst, indem der Digestionsprocefs selbst, aus Mangel an Feuchtigkeit, ins Stocken geräth, wodurch dann die Empfindung verstärkt wird. Zum Zweck der Digestion darf man daher nur zu solchen Zeiten trinken, wo die Digestion, wegen Mangel an Flufs der Thätigkeiten, im Darmkanal stockt und auch nur so viel, als zur Erregung dieses Flusses nothwendig ist.

Hier kann man nun leicht zu viel thun, und so viel trinken, dafs auch die Digestion gestört wird, besonders unter Umständen, wo das Gefäfssystem gesättigt ist. Man mufs hier sehr wohl den Darmdurst von dem Gefäfsdurst unterscheiden. Die Stoffmethamorphosen der Speisen bei der Verdauung können auch durch zu grofse Verflüssigung des Darminhalts behindert werden und sonstige Störungen und nachtheilige Veränderungen in dem Digestionsprocefs entstehen; daher auf das Maafs des Trinkens sehr zu achten ist. Es lassen sich hierüber folgende Regeln geben:

1) Der Grad der Flüssigkeit der Nahrungsmittel bestimmt die Menge des Getränkes, da das in den Nahrungzmitteln enthaltene Wasser ebenso wie das Getränk wirkt und was an Flüssigkeit in Form der Nahrung in den Magen kommen soll oder gekommen ist, dem Getränk abgezogen werden mufs. Nach dem Genufs gröfserer Mengen von Suppen, während der Mahlzeit, soll man weniger trinken.

2) Die Anfüllung des Magens mit grofsen Mengen flüssiger Nahrung und Getränk kann durch die Ausdehnung die Muskeln schwächen, und durch zu grofse Verdünnung des Inhalts die Verarbeitung der Nahrung erschweren und behindern, da immer erst nach geschehener Resorption der Flüfsigkeit die Chymifikation im Magen fortschreitet. Da nun durch jedwede Anfüllung des Magens der Hunger gestillt und dem Essen Grenzen

gesetzt werden, so wird durch Trinken und flüssige Nahrung der Genufs fester, eigentlich verdaulicher Substanz beschränkt und der Magen hat genug zu thun, nur beständig Wasser zu absorbiren. Ist aber dieses geschehen, so ist die Digestion schnell beendet und der Hunger kehrt leicht wieder. Aus diesem Grunde erscheint das Suppenessen zu Anfang der Mahlzeit in den Jünglingsjahren und bei manchen Körperconstitutionen, wo es auf stärkere Ernährung ankommt, zweckwidrig, um für eine bestimmte Dauer, von einer Mahlzeit zur andern, den Magen zu beschäftigen und dem Blute nährendes Material zu liefern. Jünglinge sollten daher gar keine Suppen, sondern nur feste Nahrungsmittel essen.

3) In heifsen Klimaten und Jahreszeiten, wo, wie in den Tropengegenden, Neigung zur Zersetzung der Nahrungsmittel im Darmkanal vorhanden ist, die nur durch Verminderung der Masse und Beschleunigung des Digestionsprocesses verhütet werden kann, kann der Genufs gröfserer Mengen flüssiger Nahrung und der Getränke von Nutzen werden, um so mehr, als durch die verstärkten Sekretionen das Wasser leicht wieder ausgehaucht wird. Im Sommer erscheint also das Trinken und Suppenessen zuträglicher, als im Winter. Man sollte bei uns im Winter keine Suppen essen.

4) In kalten Klimaten hat der Gebrauch sich schon der Forderung des Organismus angepafst, daher man in den nördlichen Gegenden mehr feste Nahrung als Suppen und Getränke liebt. In England ifst man wenig und nur kräftige Suppen, in Frankreich sehr viel, in Deutschland hält man die Mitte. Dafs in Schweden die Suppe erst nach Tische gegessen wird, hat hierauf auch Beziehung, indem dadurch der Hunger nicht getäuscht, sondern wirklich befriedigt wird, und es vom Durst abhängt, ob und wieviel Suppe man hinterher essen will.

Eigenschaften des Trinkwassers.

§. 103.

Das Quell- und Brunnenwasser enthält die löslichen Bestandtheile der Erdschichten, aus denen es hervorquillt, aufge-

löst, hauptsächlich Kalk, der, durch freie Kohlensäure gelöst, erhalten wird, etwas Gips und Kochsalz. Die in dem Wasser enthaltene atmosphärische Luft ist sauerstoffreicher als gewöhnliche Luft. Wegen dieser Eigenschaften eignet es sich vorzüglich zu Trinkwasser, denn die Salze geben dem Wasser einen angenehmen Geschmack und üben einen milden Reiz auf die Darmschleimhaut aus. Dazu kommt noch der Gehalt an Kohlensäure, welche leicht vom Blute absorbirt wird und reizend, im höheren Grade sogar berauschend, auf das Nervensystem wirkt, auch dessen Mauserung durch verstärkte Urinabsonde- befördert. Auf den gröfseren Sauerstoffgehalt der im Wasser enthaltenen Luft ist besonders aufmerksam zu machen, da das Trinkwasser dadurch zugleich respiratorisch belebend auf Lymphe und Blut wirkt und, wenn auch nur in geringerem Grade, eine Darmathmung bewirkt. Durch Kochen verliert das Quellwasser die Luftarten und die Kalksalze, welche sich niederschlagen, oder an den in solchem Wasser gekochten Dingen absetzen, und sie mit einer Kruste überziehen, die das Weichwerden der Hülsenfrüchte, welche man darin kocht, verhindert. Das Quellwasser heifst daher auch hartes Wasser, im Gegensatz des weichen Flufs- und Regenwassers, welche keine Kalksalze enthalten.

Dem Flufswasser wird durch die Berührung mit der Luft die Kohlensäure und die schwerauflöslichen Kalksalze entzogen, der Luftgehalt bleibt aber durch die Temperatur bedingt und ändert sich in niederer Temperatur wenig. Dagegen löst das Flufswasser aus dem beigemengten Schlamm der zersetzten organischen Stoffe mehr oder weniger extraktivstoffige Substanzen auf, die, wenn sie in gröfserer Menge beigemischt sind, einen fortdauernden Zersetzungsprocefs unterhalten und dadurch der Gesundheit nachtheilig werden. In wärmeren Gegenden pflegt man daher solches Wasser, um es trinkbar zu machen, abzukochen, wodurch die Neigung zur Zersetzung aufgehoben wird. Läfst man es erkalten, so absorbirt es die in der Hitze entwichene Luft wieder. Daher war es bei den alten Persern Sitte, dafs sie auf Heereszügen und Reisen durch die Wüste gekochtes Wasser aus dem Flufs von Susa (Choaspes) mit sich

führten. Die neueren Reisenden in Afrika, besonders Ruppell, versichern, dafs man sich durch Trinken von abgekochtem Wasser vor manchen Krankheitszufällen schütze. Flüsse, die in reinen sandigen Flufsbetten, oder in weiten Becken langsam fliefsen, haben sehr reines Wasser, wie die Themse, die untere Rohne, der Indus, der Nil, so dafs das Wasser dieser Flüsse auch als Trinkwasser benutzt wird.

Sumpfwasser befindet sich durch gröfsere Mengen aufgelöster extraktivstoffiger Theile in einem Zustande starker Zersetzung, wobei sich Kohlenwasserstoff entwickelt, wodurch es der Gesundheit nachtheilig wirkt, indem es sowohl den Digestions- als Blutbildungsprocefs stört.

Die Temperatur des Wassers verhält sich, rücksichtlich ihrer Einwirkung auf die Digestionsorgane, ähnlich wie die Einwirkung auf die Haut. Diese Wirkung ist nach dem Erregungszustande und dem Grade der Energie des Magens und Darmkanals verschieden. Bei kräftiger Reaktion bringt kaltes Wasser Wärme im Magen, wie auf der Haut, hervor und wird so die Digestion unterstützen. Bei schwacher Reaktion wird kaltes Wasser den Magen abkühlen und die Digestion stören. Im letzteren Fall ist daher Trinkwasser von höherer Temperatur zu empfehlen, und die Kaltwasserkuren können bei Personen von schwachem Magen sehr viel schaden. Im Ganzen wird auch kaltes Trinken mehr nach dem Genufs von Fleischspeisen, weniger kaltes nach dem Genufs von Vegetabilien mehr zusagen. Diese Temperaturverhältnisse gelten auch bei allen übrigen Getränken.

Die künstlichen Getränke.

§. 104.

Bei allen künstlichen Getränken haben wir weniger die Wirkung des darin enthaltenen Wassers als Getränk, als vielmehr die nährende oder reizende Wirkung zu betrachten, welche den Flüssigkeiten durch die Zubereitung mitgetheilt wird. Diese Wirkungen beziehen sich nur zum Theil auf die Verdauung, zum Theil aber erstrecken sie sich auch auf das Blut und das

Nervensystem, um so mehr, als viele dieser Getränke im nüchternen Zustande des Magens genommen werden, und schon deshalb dann keine Wirkung auf die Digestion haben können. Obgleich nun die Wirkung dieser Getränke über das Assimilationssystem weit hinausgreift, so wollen wir doch ihre Gesammtwirkung hier im Ganzen betrachten, um uns dann bei Betrachtung der Verjüngung in den übrigen Systemen darauf beziehen zu können.

1) Die gegohrenen künstlichen Getränke.

§. 105.

Unter diesen findet eine allgemeine Aehnlichkeit durch den Weingeistgehalt Statt. Allein, jenachdem der Weingeist mit den übrigen in der gegohrenen Flüssigkeit enthaltenen Stoffen in Verbindung bleibt, oder durch Destillation von diesen nicht flüchtigen Stoffen getrennt wird, zeigt sich ein aufserordentlicher Unterschied der Wirkung. Wir müssen daher die destillirten weingeistigen Getränke, welche den Alkohol rein für sich oder doch nur mit Wasser vermengt enthalten, von den nicht destillirten weinigen Getränken wohl unterscheiden.

a) Zu den destillirten weinigen Getränken, den eigentlichen Spirituosen, gehört der Branntwein in allen Stärkegraden, der Franzbranntwein, der Rum, Arrak, und die durch weitere Mengung gebildeten Präparate, die im Wesentlichen sämmtlich in ihrer Wirkung übereinkommen. Wir müssen zweierlei Wirkungen des Alkohols unterscheiden, die belebende, erwärmende, überhaupt die Selbsterregung steigernde Wirkung auf die Digestionsorgane und das Blut, wie auf das animale System, dann die pathologische Wirkung des Alkohols in der Trunksucht.

Die belebende Wirkung auf die Digestionsorgane äufsert der Alkohol besonders in verdünntem Zustande und in geringen Mengen in nicht oft wiederholten Zwischenräumen genommen. Sie ist erwärmend, die Darmsekretion und die Darmbewegung erhöhend und kräftigend und den chemischen Zersetzungsprocefs besonders nach dem Genufs thierischer Nah-

rung verhütend. Die augenblickliche Reizung durch Branntwein ist nicht so andauernd, wie bei den Gewürzen, sondern schnell vorübergehend, da der Weingeist bald wieder ausgehaucht, oder weiter verarbeitet wird. Nach mehreren Beobachtungen ist es mir sogar wahrscheinlich, dafs beim Digestionsprocefs der herbivoren Thiere aus den mehl- und zuckerhaltigen Nahrungsmitteln etwas Alkohol gebildet werde, dem die erhitzende Wirkung solcher Nahrungsmittel zuzuschreiben ist. Der mäfsige Genufs eines verdünnten Branntweins nach der Mahlzeit ist also bei älteren Personen nur günstig auf die Digestion einwirkend, und allein der Mifsbrauch bringt die nachtheiligen Wirkungen bei längerer Andauer hervor. Auch die belebende, die Selbsterregung erhöhende Wirkung auf Blut und Nerven ist vortheilhaft und die Organisation kräftigend, was weiter unten noch näher betrachtet wird.

Wirkung des Branntweins in der Trunksucht.

§. 106.

Die sich mehr und mehr verbreitende Bildung der Mäfsigkeitsvereine beweist das immer allgemeiner werdende Interesse an den Wirkungen des Branntweins auf die menschliche Gesundheit. Die Mäfsigkeitsvereine sind indessen in den Weinländern nicht so Bedürfnifs geworden, als in den Branntweinländern: Nordamerika, England, Deutschland. Das Interesse, welches die Wirkung des Branntweins im Grofsen darbietet, theilt sich hiernach in zwei Seiten: 1) Von welcher Natur ist die Wirkung des Branntweins in der Trunksucht überhaupt? 2) Warum hat der Wein nicht eine gleiche Wirkung, wie der Weingeist, in der Bildung der Trunksucht?

Betrachten wir zunächst die Wirkung des Branntweins für sich, so müssen wir hier die physiologische und medizinische Wirkung desselben, die sich im höheren Grade als Rausch ausspricht, von der pathologischen Wirkung, die sich zum Säuferwahnsinn auf der höchsten Stufe der Entwickelung ausbildet, sehr wohl unterscheiden. Der Rausch ist noch keine Krankheit, weil er sich nicht als pathologische Reaction im Körper

fixirt, sondern, als höherer Grad der gesunden Aufregung der Functionen, vom Körper ohne weitere Störung völlig überwunden wird, ähnlich wie die Arzneiwirkungen. Die geringeren sowohl als die höheren Grade dieser physiologischen Wirkung sind so weit entfernt von Krankheit, dafs wir uns derselben vielmehr bedienen, um Krankheiten zu heilen, da, wo wir den Brantwein als Arzneimittel verordnen. Wir dürfen also sicherlich von den, auf blofser Aufregung der gesunden Function beruhenden, Erscheinungen, des Rausches allein nicht ausgehen, wenn wir die pathologischen Wirkungen der Trunksucht ergründen wollen, sondern wir müssen uns nach den die Lebensfunctionen zerstörenden Wirkungen des Branntweins umsehen, die noch etwas ganz Anderes als etwa ein höherer Grad des Rausches sind, und vielmehr auf einen pathologischen Destructionsprocefs in den vegetativen Functionen hinauslaufen, der im Körper fortwuchert, nachdem die äufsere Ursache, der Branntwein längst nicht mehr wirkt. Es ist hier ein ähnlicher Zustand, wie bei so vielen anderen Krankheiten, z. E. denen, die aus Erkältung entstehen, deren Wirkungen von der Fortdauer der Ursache gar nicht mehr abhängig sind, sondern die nun selbstständig ihren pathologischen Cyklus durchlaufen. Der Rausch ist also eine vorübergehende gesunde Aufregung, sogar von belebender Wirkung, die mit der entfernten Ursache zugleich aufhört; das Säuferzittern und der Säuferwahn aber sind im Körper fixirte pathologische Reactionen, die nach Entfernung der Ursache als selbstständige Destructionsprocesse des Lebens fortdauern, also zu wirklichen Todesprocessen werden. Dort ist die Wirkung belebend, hier ist sie tödtend. Die Untersuchung wird also darauf hinarbeiten müssen, die Natur dieses im Körper durch den Branntwein erregten pathologischen Processes, aufzuklären, wobei die blofs erregende, die Lebensfunctionen erhöhende Wirkung des Branntweins mehr einen Gegensatz gegen die Branntweinkrankheit als einen Uebergang zu ihr bildet.

In neuerer Zeit ist von Aerzten der Theorie der Trunksucht vielfältige Aufmerksamkeit gewidmet, und vor Kurzem hat Rösch (über den Mifsbrauch geistiger Getränke. Tübingen

1839.) die wichtigsten Ansichten darüber gesammelt und zu einem Ganzen verarbeitet; aber immer bleibt das Wesen des pathologischen Processes in der Trunksucht sehr dunkel, weil wir über die organischen Veränderungen des plastischen Processes nicht im Reinen sind, welche den eigentlichen Grund und Boden, auf dem die übrigen Wirkungen der Trunksucht wachsen, ausmachen.

Im Sinne von Orfila, Berndt, Sachs, betrachtet man das Wesen der Trunksucht in der Hauptsache als eine Ueberreizung des Nervensystems, die zu entzündlichen Zuständen sich steigern kann; aber dann mit Erschöpfung endet. Als Centralpunkt dieser Ueberreizung betrachtet man das Gehirn, nach Flourens besonders das kleine Gehirn, von wo aus dann die übrigen Functionen in Mitleidenschaft gezogen werden sollen. Die Zustände nervöser Aufregung spielen ohne Frage in der Trunksucht eine grofse Rolle; allein sie sind sämmtlich quantitativ, und die einfache Erschöpfung, die darauf folgt, ist mehr eine Ermüdung als eine Krankheit, so dafs uns die angenommene Ueberreizung, die qualitativen Veränderungen in den Gehirn- und Nervenfunctionen (das *Delirium tremens*) nicht erklären; abgesehen davon, dafs in dem *Delirium tremens* gar nicht blofs Symptome von Erschöpfung, sondern vielmehr Symptome erhöhter, selbst entzündlicher, Reizung sich zeigen, welche nach Entfernung der Ursachen noch fortdauern. Die wirkliche Ablagerung von Weingeist im Gehirn und besonders in den Ventrikeln, ist ein ganz richtiges Factum, allein der Weingeist wird aus dem Blute auch allen andern Organen mitgetheilt und in alle Organe abgelagert; aber aus allen eben so bald wieder resorbirt und weiter verarbeitet. An eine bleibende Ablagerung von Weingeist im Gehirn ist nicht zu denken; die Wirkung ist also auch nur eine vorübergehende, welche mit der Resorption verschwindet, so dafs dann die erhöhte Aufregung im Gehirn wie in allen andern Organen aufhört, wie es beim Rausch der Fall ist. Diese Wirkungen sind durch das Blut vermittelt, von dem der Weingeist ziemlich unverändert aus dem Magen aufgenommen und ebenso in die verschiedenen

Organe wieder abgelagert wird, theils um direkt ausgeschieden, theils um später wieder resorbirt zu werden.

Daher hat es denn nicht an Versuchen gefehlt, das Wesen der Trunksucht in eine direkte Wirkung des Branntweins auf das Blut und die Säfte überhaupt zu setzen und die Nervenwirkungen als sekundäre Reactionen vom Blute aus zu betrachten. So sehr nun die äufseren Erscheinungen der Trunksucht im Allgemeinen diese Ansicht begünstigen, so haben doch die bisherigen Versuche im Speciellen nicht dazu geführt, die bestimmten Veränderungen, welche die einzelnen Bestandtheile des Bluts hierbei erleiden sollten, vor Augen zu legen, so dafs der innere Verlauf von Thätigkeiten, der hierbei Statt findet, klar würde.

Die hauptsächlichsten Ansichten, welche man über die Wirkung des Branntweins auf das Blut ausgesprochen hat, sind die, dafs das Blut der Trinker dunkler sei und sich in einem sehr venösen Zustand befinde. Indessen ist hiermit sehr wenig gesagt, da die inneren Veränderungen der verschiedenen lebendigen Bestandtheile des Bluts in den Zuständen, die man mit dem allgemeinen Namen: Venosität belegt, noch aufserordentlich verschieden sind, wie wir hinreichend gezeigt haben. Es kann nämlich dabei entweder das Plasma leiden, oder blofs die Menge, oder zugleich die Qualität des Farbstoffs verändert sein; oder endlich die Membran der Blutblasen auf mancherlei Art verändert erscheinen. Bevor man also nicht genauer die speciellen Veränderungen dieser verschiedenen Theile durch den Branntwein bezeichnen kann, ist mit dem allgemeinen Ausdruck einer Venosität des Bluts immer noch nichts erklärt, wodurch das *Delirium tremens* begreiflich würde. Steinheim und Rösch haben besonders die Gründe zusammengestellt, welche für eine Wirkung des Branntweins auf das Blut sprechen. Sie stellen die Trunksucht als auf vermehrtem Hydrogen- und Carbogengehalt des Bluts beruhend dar, wonach denn die Trunksucht mit den narkotischen Vergiftungen durch Gase und Arzneien parallelisirt wird. Indessen stimmt hiermit wieder die lebendige Aufregung im Rausch durch Branntwein nicht wohl überein, abgesehen davon, dafs die Analogie des schwarzen Bluts der Säufer mit dem schwarzen Blut der narkotisch Ver-

gifteten eine blofs äufserliche ist, wodurch eine innere Uebereinstimmung beider nicht bewiesen werden kann. Ueberhaupt würde der Zustand der Ueberreizung des Nervensystems, der sich doch unverkennbar in vielen Erscheinungen der Weingeistwirkung zeigt, mit jenen Zuständen direkter Narkose nicht wohl verträglich sein. So viel Wahres also auch die angegebene Ansicht von der Verkohlung des Bluts durch Alkohol haben mag, so reicht sie doch im Ganzen nicht aus.

Auch die direkt chemischen Wirkungen des Branntweins auf die Darmschleimhaut, auf welche Orfila und Renard viel Gewicht legen, erklären noch nicht das Wesen der Trunksucht. Auf die eiweifsstoffigen Theile des Darminhalts wirkt der Branntwein coagulirend; sonst aber nach Renard fäulnifs- und zersetzungswidrig überhaupt. Renard glaubt, dafs, wie der Branntwein thierische Theile vor Zersetzung und Fäulnifs schützt, so auch die Speisen im Magen vor der Verdauung durch ihn geschützt werden, daher ein roher Speisebrei entstehe, der aus unveränderten Nahrungstheilen gebildet sei. Inzwischen scheint ein solcher eine chemische, die Zersetzung und Verarbeitung hindernde Wirkung durchaus nicht vorhanden, und wie sehr verdünnte alkoholische Flüssigkeiten leicht in Zersetzung des Alkohols selbst übergehen, so kann auch das Gemenge von Alkohol mit dem sonstigen Mageninhalt um so weniger der chemischen Verarbeitung widerstehen, als durch Resorption der Alkohol bald wieder aus dem Darmkanal entfernt wird. Auch sehen wir in der That grofse Neigung zur Zersetzung im Darmkanal der Trinker, die nicht würde entstehen können, wenn der Branntwein nur fäulnifswidrig wirkte. Obgleich also eine direkte chemische Einwirkung des Branntweins auf die Darmschleimhaut und den Darminhalt nicht geläugnet werden kann; so ist es doch diese nicht allein, welche das Wesen der Trunksucht ausmacht, und die organischen Reactionen sind neben den Stoffveränderungen gar nicht zu übersehen.

Fassen wir die pathologische Wirkung des Branntweins im Ganzen und Grofsen auf, so ergiebt sich unzweifelhaft, dafs der Heerd der Trunksucht in Veränderungen der vegetativen Organe sitzt, und dafs von hier aus die Wirkungen auf das

animale System sich verbreiten. Leiden der Digestions-, Circulations- und Respirationsorgane bilden den Boden, von dem die übrigen Zustände ausgehen. Dies ergiebt sich aus der Dyspepsie, den Blutveränderungen und den Athmungsleiden bei Säufern hinreichend; aber an welcher Stelle in diesen Gebieten der Quell ist, aus dem die andern Leiden hervorgetrieben werden, ist schwer zu sagen. Ohne diesen Gegenstand erschöpfen zu wollen, glaube ich auf zwei Dinge die Aufmerksamkeit richten zu dürfen, die bisher nicht beachtet werden konnten: 1) auf die Wirkung des Branntweins auf die Galle und deren Folgen; und 2) auf die Wirkung des Branntweins auf den Farbstoff und die Membrane der Blutblasen.

Die Wirkung des Branntweins auf die Galle ist sehr merkwürdig. Schon in meiner Schrift (*de alimentor. concoct. exp.* 63. *p.* 72.) habe ich mehrere hierher gehörige Beobachtungen mitgetheilt, welche im Wesentlichen darin bestehen, dafs durch Zumischung von Weingeist zur Galle diese zwar augenblicklich die Alkalescenz nicht verliert, dafs die Alkalescenz aber verschwindet, wenn man die spirituöse Solution der frischen Galle eindickt. Das merkwürdigste Verhalten bleibt indessen dieses, dafs nach dem Zumischen von Weingeist zur frischen Galle diese nunmehr weder von Essig noch von verdünnter Schwefel- oder Salzsäure, und noch von einer Auflösung der Oxalsäure oder Phosphorsäure präcipitirt wird, während alle diese Säuren die unveränderte Galle sogleich präcipitiren. Jetzt habe ich noch weitere Versuche angestellt, welche zeigen, dafs auch der saure Speisebrei der Kaninchen, Hunde und Ochsen die mit Weingeist vermengte Ochsengalle nicht mehr präcipitirt und dafs die Säure des Speisebreies durch Zumischung von weingeisthaltiger Galle sich sehr schwer, und wenn schon längere Zeit der Weingeist mit der Galle vermischt gewesen war, gar nicht mehr abstumpfen und neutralisiren läfst. Diese Erscheinung scheint mir ein ganz neues Licht auf die durch den Branntwein erregten Digestionsstörungen zu werfen, indem es gar nicht abnorme Reizungsverhältnisse, sondern chemische Störungen des Verdauungsprocesses sind, welche zunächst in Betracht kommen. Auch kommt es hierbei gar nicht

auf die das Eiweifs des Darmkanals koagulirende Wirkung des Alkohols, worauf Orfila so viel Gewicht legt, an, sondern vielmehr darauf, dafs die Fett- und Eiweifsbildung durch Störung des Chylificationsprocesses gänzlich verhindert wird. Wenn aber kein Eiweifs im Darmkanal gebildet wird, fällt auch die koagulirende Wirkung weg.

Die Sache scheint vielmehr diese zu sein: Zunächst wird nach dem Genufs von Branntwein ein Theil vom Magen aus resorbirt und geht ins Blut über. Dieser Theil kommt in seiner Wirkung auf den Darmkanal nicht in Betracht. Ein anderer und gröfserer Theil aber geht, wie alle Getränke, aus dem Magen in den Zwölffingerdarm und wird in dieser Fortbewegung durch die gereizte peristaltische Bewegung unterstützt. Im Duodenum nun scheint die nachtheilige Wirkung des Branntweins auf die Digestion erst zu beginnen. Die erste Wirkung ist auf die Galle gerichtet. So wie diese in den Darm aus dem Ductus choledochus einfliefst, wird sie mit dem genossenen Weingeist vermengt und verliert dadurch mehr oder weniger die Fähigkeit, die Säure des Speisebreies abzustumpfen. Vielleicht dringt auch ein Theil des Weingeistes durch den Ductus choledochus in die Lebergänge und die Gallenblase ein, und die Galle wird schon vor ihrem Einflufs in den Darm verändert. Selbst durch die sich berührenden Wände des Duodeni und der Gallenblase kann ein physikalisches Durchschwizzen des Weingeistes Statt finden, wodurch die Galle schon in der Leber und Gallenblase mit Alkohol imprägnirt wird. Die Galle kann also ihre gewöhnliche desoxydirende Wirkung auf den Speisebrei nicht ausüben, mag sie nun entweder schon in den Gallengängen und der Gallenblase selbst oder erst nach ihrem Einflufs in den Zwölffingerdarm verändert werden; denn der chemischen Einwirkung des Weingeistes kann sie auf keine Art entgehen. Die nothwendige Folge hiervon ist, dafs die Säure und Zuckerbildung im Speisebrei nicht aufgehoben, sondern der Speisebrei, mehr oder weniger unverändert, aus dem Magen durch den Darmkanal geht. Die in der gesunden Digestion durch die Galle veranlafste Eiweifs- und Fettbildung im Dünndarm wird also nicht Statt finden können, und der ganze Pro-

cefs der Chylification mehr oder weniger gestört sein. Wenn man also früher glaubte, dafs der Weingeist auf die Magenverdauung allein seine pathologische Wirkung richte, so ist dieses ganz unrichtig, vielmehr geht die Chymification im Magen ihren gehörigen Gang; die Säurebildung im Speisebrei des Magens ist nicht verhindert oder verringert, wie es bei Störung der Magendigestion sein müfste, sondern im Gegentheil, die Säurebildung wird nicht, wie es sein sollte, im Darmkanal gehemmt, und sie verbreitet sich daher nach und nach vom Magen aus auf den ganzen Darmkanal. Gerade diese ungehemmt fortgehende Säurebildung ist das Charakteristische der Digestionsleiden der Säufer. Sie hat ihren Grund darin, dafs der Chymificationsprocefs sich in den Darmkanal fortsetzt und der ganze Darm gleichsam zum Magen wird, während die Dünndarmfunction oder der Chylificationsprocefs fehlt. Der Branntwein stört also durch seine Wirkung auf die Galle die Chylusbildung, und die Produkte der Digestion bleiben auf der Stufe der Oxydation, der Säure und Zuckerbildung stehen. Was aus dem Darmkanal also an nährenden Stoffen durch die Gefäfse resorbirt wird, hat nicht die Natur des Chylus, sondern wird ohne die normale Eiweifs- und Fettbildung endlich durch die Lymphgefäfse oder direkt durch die Venenresorption ins Blut gebracht. Eine schlechte Blutbereitung ist hiervon die nothwendige Folge, weil nämlich der Respirationsprocefs in die Vollendung des blutbildenden Processes nun nicht gehörig eingreifen kann, indem weder die Lymphkügelchen noch die Blutblasen den gehörigen Grad der Entwickelung erreichen, um durch das Athemholen in normale Wechselwirkung mit der Luft treten zu können. Die nothwendige Folge hiervon ist, dafs auch das Blutplasma sich nicht gehörig ausbilden kann, und somit die plastische Kraft des Bluts darniederliegt. Alles dieses sind Wirkungen, die von der Veränderung der Galle durch den Weingeist ihren Ursprung nehmen. Das saure Aufstofsen, überhaupt die Zeichen kranker Säurebildung im Magen, bei Trinkern deuten also nicht blofs eine gestörte Chymification im Magen an, sondern sind auch Rückwirkungen der gestörten Chylification im Darmkanal.

Dasselbe Verhältnifs, wie zwischen Magen und Dünndarm, wird sich in noch höherem Grade im Blind- und Dickdarm wiederholen. Zunächst wird bei der gestörten Chylification sich eine gröfsere Menge unverdauter und halbverdauter Nahrungsstoffe im Blinddarm ansammeln, als im normalen Zustande, so dafs überhaupt schon eine krankhaft erhöhte Dickdarmdigestion eintritt. Allein auch die qualitative Digestionsstörung wird sich auf den Blinddarm erstrecken, und die Säurebildung wird hier einen viel höheren Grad erreichen, als im gesunden Zustande, einmal, weil der Darminhalt schon im gesäuerten Zustande im Blinddarm aus dem Dünndarm anlangt; dann aber, weil die hier erneuerte Säurebildung ebensowenig, als bei der Magenverdauung durch gesunde Galle abgestumpft werden kann. Eine Folge hiervon ist das Uebergehen des Darminhalts in wirkliche chemische Zersetzung durch Gährung oder beginnende Fäulnifs, wodurch die starke Gasentwickelung im Darmkanal der Trinker hervorgebracht wird. Das Produkt solcher veränderter Dickdarmthätigkeit wird hiernach viel weniger, als bei der Magenverdauung, ein gesunder Chylus sein, und die Resorption, welche vom Dickdarm aus überhaupt überwiegend durch die Pfortader geschieht, wird nur abnorm gebildete Nahrungsstoffe in das Blut bringen, wodurch zunächst eine Reihe von Pfortaderleiden bedingt ist.

Die Störung des Chylificationsprocesses durch abnorm veränderte Galle scheint inzwischen nur eine Seite der pathologischen Wirkung des Branntweins auf die Galle. Die andere Seite ist dadurch gegeben, dafs die Galle als gleichzeitig excrementieller Stoff nur unvollkommen oder gar nicht aus dem Darmkanal entleert wird. Die Ausleerung der Galle im gesunden Zustande wird dadurch bewerkstelligt, dafs nach dem Zumischen des sauren Speisebreies der Gallenstoff in unlöslichen Flocken präcipitirt wird, die der Resorption widerstehen und also mit den Exkrementen durch den Darm bewegt und ausgeleert werden. Wir haben aber eben die Erfahrung angeführt, dafs eine mit Weingeist vermengte Galle durch Säuren überhaupt und auch durch den sauren Speisebrei nicht mehr oder nur unvollkommen präcipitirt wird. Es bleiben folglich durch

Wirkung des Weingeistes alle excrementitiellen Theile der Galle im Zustand einer völligen chemischen Auflösung im Darmkanal, vermengt mit dem ohnehin schon krankhaft veränderten Chylus. Auf diese Art wird nun die direkteste Gelegenheit gegeben, dafs diese aufgelöste Galle, anstatt ausgeleert zu werden, wenigstens theilweise, wieder resorbirt und in das Blut zurückgebracht wird, wodurch eine Ueberladung des Bluts mit excrementitiellen Stoffen unvermeidlich wird. Die Neigung zur Bildung wirklicher Gelbsuchten oder gelbsüchtiger Symptome, die sich bei Trinkern in der Färbung der Haut und der Bindehaut der Augen zeigen, sind eine Folge der vom Blut wieder resorbirten in Weingeist gelösten Gallenstoffe. Diese Symptome brauchen noch nicht aus wirklichen Leberleiden zu entstehen, wie denn überhaupt die Leberleiden bei Trinkern nicht primitive Wirkung des Alkohols auf die Leber und die Gallensekretion, sondern erst Rück- und Folgewirkungen der Einwirkung des Branntweins auf die abgesonderte Galle und auf das Blut sind.

Wir haben nun die direkte Wirkung des Branntweins auf das Blut erst näher zu betrachten. Es ist durch physiologische Versuche erwiesen, dafs ein grofser Theil des genossenen Branntweins vom Darmkanal aus unverändert resorbirt und ins Blut gebracht wird, so dafs sich sogar Alkohol aus dem Blute wieder darstellen läfst. Daher ist auch die Aufmerksamkeit der Aerzte bisher vorzugsweise auf die Wirkung des Branntweins auf die Blutmasse gerichtet gewesen. Allein nichtsdestoweniger hat man bisher die besonderen Veränderungen der einzelnen Bestandtheile des Bluts durch den Weingeist nicht angeben können. Man hat immer nur im Allgemeinen sich mit der Angabe begnügt, dafs das Blut durch Alkohol eine mehr venöse, kohlen- und wasserstoffreichere Qualität erhalte, ohne bestimmter sagen zu können, welcher Theil des Bluts: die Blutbläschen oder das Plasma, und wie diese Theile hierbei eigentlich leiden. Im Allgemeinen ist man hierbei von der dunkleren Färbung ausgegangen, die das Blut der Trinker häufig zeigt, und Rösch bezeichnet den Zustand als eine venöse Plethora. Man hat die Veränderungen bisher allein in den chemischen

Bestandtheilen des Bluts gesucht, während in der That es nur die organischen Bestandtheile und die mikroskopischen Elemente des Bluts sind, deren Veränderungen wahren Aufschluſs hierüber geben. Die chemischen Veränderungen setzt man wesentlich darin, daſs das Blut der Trinker verdünnter als im normalen Zustande sei, mehr Wasser enthalte und nur einen lokkeren, mürben Kuchen bei der Gerinnung bilde; daſs es wenig oder gar keinen Faserstoff bilde, dagegen aber, wie schon Hewson bekannt war, viel fettige Theile enthalte. Gallenfett hat Lecanu als Bestandtheil angegeben, aber den Gehalt an Gallenstoff bei den gelbsüchtigen Symptomen hat man noch übersehen. Die Kenntniſs dieser chemischen Verhältniſse ohne ihre Entstehungsart hat aber unsere Einsicht in das Wesen der Trunksucht sehr wenig fördern können, weil die Natur der organischen Reactionen nicht im mindesten dadurch erläutert wird. Um die veränderten organischen Reactionen zu verstehen, kommt es allein auf die Natur der Veränderungen in den organischen Bestandtheilen des Bluts, dem Blutplasma und den Blutbläschen an. Hierüber wollen wir einige Beobachtungen mittheilen.

Gieſst man kleine Mengen Weingeist zum frischen Blut, so bemerkt man bald eine Farbenänderung ins Dunkle schon mit bloſsen Augen. Näher betrachtet aber ist dies nicht bloſs ein Dunkelwerden, sondern vielmehr eine qualitative Farbenänderung. Das im natürlichen Zustande trübe Blut wird nun durchscheinend, später sogar völlig durchsichtig, ungeachtet der dunklen Färbung, und die Farbe selbst ändert sich in eine kirschrothe um. Die gewöhnliche Ansicht, daſs das Blut durch Alkohol schwärzer werde, ist also nicht richtig. Die Consistenz des mit $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{8}$ Weingeist von 75 $\frac{0}{0}$ vermischten Bluts ist wenig verändert, es scheint kaum etwas dickflüssiger. Betrachtet man nun das so durch Weingeist veränderte Blut durchs Mikroskop, so erregt es zuerst die Aufmerksamkeit, daſs der Farbstoff seinen Sitz ändert, sich allmählig aus den Bläschen in das Plasma zieht, und sich gleichförmig in diesem auflöst oder verbreitet. In dem Maaſse, als dieses geschieht, entfärben sich die Bläschen, werden nach einiger Zeit ganz

farblos, so dafs sie als völlig weifse durchsichtige Blasen erscheinen, die in der nunmehr rothen Flüssigkeit des Plasma, oder, wenn man geschlagenes Blut anwendete, des Serums, umherschwimmen. Anstatt dafs also im reinen lebendigen Blut in dem farblosen Plasma gefärbte Bläschen schwimmen, die dem Blute die Farbe geben, kehrt sich durch Zusatz von Alkohol das Verhältnifs um, und es schwimmen nunmehr farblose Bläschen in einem gleichförmig roth gefärbten Plasma. Der Farbstoff erscheint hier im Plasma völlig chemisch aufgelöst, anstatt er im normalen Zustande in verdichteter Form durch die Bläschen fein im Blute vertheilt vorhanden, und so die Färbung eigentlich eine mechanische Trübung ist. Gieſst man den Weingeist zu frischem gerinnungsfähigem Blut, so gelatinirt das rothe Plasma nach einiger Zeit zu einer gallertartigen Masse von der Consistenz der dicken Milch, ohne aber später einen festen Blutkuchen und Serum zu bilden. Ich habe dieses bereits im System der Cirkulation S. 84. angeführt, doch halte ich jetzt diese Veränderungen durch Weingeist den durch verdünnte Säuren erzeugten Veränderungen nicht so analog, als es den Anschein hat, indem der aufgelöste Farbstoff durch Alkohol später mehr oder weniger koagulirt, was durch Säuren nicht geschieht, welche nur das Eiweifs koaguliren. Die nach und nach erfolgende Coagulation des schon im Plasma aufgelösten Farbstoffs bemerkt man an dem allmähligen Körnigwerden des Plasma. Bekanntlich löst sich der Farbstoff in Alkohol nicht auf, und der Alkohol scheint also den Grund der späteren Coagulation des in Plasma aufgelösten Farbstoffs zu enthalten. Setzt man sogleich gröfsere Quantitäten Weingeist zum Blut, z. E. die Hälfte des Volumens, so tritt sogleich eine chemische Coagulation des ganzen Plasma oder des Serumeiweifses im geschlagenen Blute zu einer käsigen dicken Masse ein. In diesem Fall aber, wo natürlich das im Blut enthaltene Eiweifs mitkoagulirt, hat das Coagulum immer eine rothe Farbe von vorher im Plasma aufgelöstem Farbstoff, weil gleichzeitig die Blasen ihren Farbstoff an die Flüssigkeit, worin sie schwimmen, abgeben. Wenn dieser Zustand durch Einspritzen von Alkohol in die Venen eines lebenden Thieres Statt findet, so wird, wenn

auch nur in dem Theile des Venensystems, wo die Injection geschah, die chemische Coagulation Statt findet, doch der augenblickliche Tod die Folge sein, wie es die Erfahrung auch lehrt. Diese Art von chemischer Tödtung durch Alkohol ist aber noch ganz verschieden von der Wirkung desselben, wo keine chemische Gerinnung der eiweifsstoffigen Bestandtheile Statt findet, und von welcher hier nur die Rede ist.

Wichtig sind noch die Veränderungen der ihres Farbstoffs mehr oder weniger entledigteu Bläschenmembranen. Die Entfärbung der Membranen geschieht nicht plötzlich, sondern allmählig, auch zeigen sich nach Verhältnifs der zugesetzten Menge Weingeist verschiedene Grade der Entfärbung und des Durchsichtigwerdens der Bläschen. Hiermit steht im geraden Verhältnifs eine geringere oder gröfsere Contraction der Bläschen, die durch den Weingeist erzeugt wird, und die bei längerer Einwirkung einen so hohen Grad erreicht, dafs die punktförmig kontrahirten Bläschen fast gänzlich verschwinden, und die Blutmasse eine gleichförmig durchsichtige rothe Flüssigkeit ohne bemerkbare rothe Kügelchen zu bilden scheint. Am stärksten kontrahiren sich die neugebildeten, jüngeren Bläschen; länger widerstehen die älteren, farbstoffreicheren. Dies scheint seinen Grund in der verschiedenen organischen Contractilität und Reizbarkeit der Bläschenmembran zu haben, so dafs der Weingeist auf die mehr reizbaren auch mehr kontrahirend wirkt. Die so entfärbten kontrahirten Bläschen verlieren dann alle Lebensthätigkeit und Erregbarkeit, und zeigen durchaus nur ein chemisches Verhalten.

In der organischen Contraction der Blasen durch Reizung, scheint vorzüglich der Grund der Entleerung des Farbstoffs aus den Bläschen zu liegen, wonach dieser sich dann im Plasma aufzulösen gezwungen ist. Denn der Alkohol löst den Farbstoff durchaus nicht chemisch auf, sondern präcipitirt ihn sogar aus einer wäfsrigen Auflösung. Die Wirkung des Weingeistes auf das Blut erscheint hiernach durchaus nicht als eine direkte chemische Veränderung der Bestandtheile des Bluts, wie man bisher zu glauben geneigt war, denn die Bestandtheile bleiben zunächst nach der Zumischung von Weingeist noch

ganz dieselben; aber es findet ein Wechsel der chemischen Stoffe in den verschiedenen organischen Theilen des Bluts Statt, der ursprünglich durch Veränderungen des Erregungszustandes der Bläschen erzeugt wird. Der Alkohol wirkt also nicht direkt stoffzersetzend, sondern allein reizend auf die Bläschenmembranen und deren organische Energieen ändernd. Aus diesem Grunde ist auch die Wirkung des Branntweins um so nachtheiliger, je reizbarer und jugendlicher die Blutbläschen sind, daher jugendliche Körper der Wirkung viel weniger widerstehen, als ältere, obgleich die chemischen Bestandtheile des Bluts in beiden dieselben sind. Wo sich Stoffzersetzungen der Blutbestandtheile einfinden, da sind sie erst Folgewirkungen des veränderten organischen Erregungszustandes. Bisher hat man die Sache so angesehen, als ob der Alkohol nur reizend auf das Nervensystem aber stoffzersetzend (das Blut kohlenstoffig und wasserstoffig machend) auf das Blut wirke. Allein die Wirkung auf das Blut, wie wir nunmehr sehen, ist ebensowohl den Erregungszustand ändernd, als die Wirkung auf das Nervensystem.

Betrachten wir nun die Folgen näher, welche aus den dargestellten Veränderungen der organischen Blutbestandtheile durch die Wirkung des Weingeistes entstehen, so sehen wir, dafs zunächst der Respirationsprocefs und der plastische Procefs die Wirkungen spüren werden.

Der Respirationsprocefs ist abhängig von dem normalen Zustande der Blutblasen, weil diese allein die Wechselwirkung des Bluts mit der Luft vermitteln. Je irritabler, jünger, lebendiger die Blutbläschen sind, desto lebhafter wird der Respirationsprocefs; je mehr die Blutblasen erschlafft oder torpide und leblos sind, desto mehr ist das Athmen, wenigstens die Absorption von Sauerstoff und der Chemismus der Respiration, gehemmt. Indessen ist es nicht allein der Zustand der Bläschenmembranen, sondern auch der Gehalt und die Beschaffenheit des Farbstoffs in den Bläschen, wodurch die Respiration bedingt ist, da die Wirkung des Athmens sich direkt auf die Farbstoffveränderungen der Bläschen bezieht, so sehr, dafs man gewöhnlich die ganze Umänderung des venösen Bluts in arte-

rielles nur auf die Farbenänderung zu beziehen pflegt. Farbstoffgehalt und Contractilität der Bläschen sind also die beiden organischen Bedingungen normaler Respiration. Diese beiden Bedingungen aber sind nach der Einwirkung des Branntweins auf das Blut entweder theilweise verändert, oder, im höheren Grade der Einwirkung, völlig aufgehoben. Hieraus erklären sich die Veränderungen und Störungen des Respirationsprocesses bei Branntweintrinkern, die im Wesentlichen darauf beruhen, dafs die Stoffmetamorphose in den Kernen und in dem Farbstoff der Bläschen mehr oder weniger gehemmt sind. Es wird weniger Sauerstoff absorbirt und in Folge dessen auch weniger Kohlensäure ausgeschieden; das Blut nimmt hierbei allerdings einen mehr venösen Charakter an, aber die besondere Art dieser Venosität ist so eigenthümlich, dafs man diese erst kennen mufs, um die eigentliche Bedeutung der sogenannten Venosität des Bluts bei Trinkern zu verstehen. Sie ist himmelweit verschieden von der Venosität bei Narcosen, wo die Bläschenmembranen gelähmt und ausgedehnt und alle Farbstoffanhäufung allein in den Bläschen selbst ist.

Mit der Hemmung des Respirationsprocesses ist nothwendig eine geringere Plasmabildung gegeben, daher denn die Unfähigkeit zur vollständigen Gerinnung des Bluts und zum plastischen Procefs überhaupt.

Hierdurch wird im Bildungsprocefs bei Trinkern zunächst die plastische Seite, die Ernährung, vermindert. Der Procefs der Absonderungen, besonders der depurativen, kann sogar erhöht sein. Dies geschieht durch eine stärkere Reizung der Gefäfswände, besonders im peripherischen System, und durch gleichzeitige Reizung der secernirenden Kanäle und Drüsen. Der stärkere Reiz ist hier durch das farbstoffhaltige Blutplasma gegeben. Das Blutplasma wird hier bildend und reizend zugleich, aber die bildende und die bewegende Kraft desselben nimmt in demselben Maafse ab, als die reizende Kraft zunimmt, weil die Plasmabildung in demselben Verhältnifs abnimmt, wie die Röthung desselben durch Auflösung des Farbstoffs sich vergröfsert. Es ist hier ein reizendes Princip anstatt des bildenden in das Blutplasma gekommen. Daher denn einer-

seits die Stockungen und venösen Congestionen in den peripherischen Gefäfsen mit Verminderung der bewegenden Kraft des Plasma ebenso zunehmen, wie die Reizungen der Organe durch Vermehrung des reizenden Farbstoffs im Plasma sich steigern. Die Fähigkeit und Neigung, das Fremdartige auszuleeren, behält das Blut dabei noch immer, und daher werden die depurativen Sekretionen: Harn, Schweifs, Galle, durch diese Zustände eher vermehrt als vermindert, bis etwa durch Ueberreizung und Erschöpfung ein Zustand von Lähmung in den Sekretionsorganen eintritt.

Hieran schliefst sich nun noch eine andere Betrachtung, nämlich die Folgen der oben besprochenen Störungen der Blutbereitung durch die Digestion. Es wird viel rohe Lymphe, als Produkt des gestörten Digestionsprocesses, beständig dem Blute zugeführt. Daher tritt hier eine Bestrebung zur Verarbeitung dieser Stoffe, ähnlich wie bei der Digestion der Getränke, ein, wo ebenfalls die nährenden Stoffe wenig verändert, direkt ins Blut gebracht werden. Es sind die grofsen Lymphdrüsen und die Lymphblutdrüsen, die nun in den Kreis dieser Thätigkeiten hineingezogen werden, vorzüglich die Milz. Die Leber erhält durch die Menge ihrer Lymphgefäfse hieran auch einen Antheil. Die ins Blut geführten rohen Nahrungsstoffe werden aus dem Blute, wie bei der Digestion der Getränke, in die Lymphdrüsen überhaupt, vorzüglich aber in die Milz abgelagert, woraus allein das Leiden der Milz bei Trinkern erklärlich wird. Die Milz wird mit Blut überfüllt, aus dem zur weiteren Verarbeitung und Umbildung in Blutplasma und Blutblasen die Stoffe in die Lymphgefäfse abgelagert werden sollen. Da dieser Zustand durch die fortdauernden Digestionsstörungen permanent wird, so wird die Ablagerung von Stoffen gröfser, als dafs diese sämmtlich in der Milz verarbeitet werden könnten, daher denn die Ausdehnung der Milzzellen, der peripherischen Blutgefäfse und der Lymphgefäfse, wodurch die pathologischen Anschwellungen der Milz bei Trinkern entstehen. In der Leber tritt ein doppeltes Verhältnifs ein. Einmal in dem Lymphsystem der Leber derselbe Zustand wie in der Milz; dann aber Ueberladung durch Pfortaderblut, in wel-

ches durch Venenresorption eine grofse Menge roher Stoffe aus dem Darmkanal aufgenommen worden, während aufserdem die oben angegebenen allgemeinen Veränderungen der Blutmasse auch hier in der Pfortader nicht fehlen. An Stoff zur Gallenbildung mangelt es im Pfortaderblut zwar nicht; allein dieser besitzt nicht die normale Qualität. Es ist nämlich nicht blos der kohlenstoffreichere Farbstoff der verbrauchten Blutbläschen der durch Weingeist dem Cruor entzogen und dem Plasma mitgetheilt wird, sondern auch der arterielle sauerstoffreiche Farbstoff, der nach Analogie des gesunden Verlaufs der Funktionen zur Gallensekretion eben so wenig wie das Blut der Leberarterie geschickt ist; und aufserdem befindet sich der Farbstoff mehr oder weniger im Zustande der Gerinnung, wie wir oben gezeigt haben. Das Pfortaderblut hat also trotz des unverminderten Reichthums an Farbstoff nicht nur eine ganz andere Qualität bei Trinkern angenommen, sondern der Zustand beginnender Coagulation und Körnchenbildung in dem im Plasma durch Alkohol aufgelösten Farbstoff hindert auch seine organische Verarbeitung in der Leber, so dafs er offenbar zur Sekretion in diesem Zustande weniger geschickt ist, als bei völlig unveränderter Auflösung, in welcher er im wässrigen Plasma des gesunden Pfortaderbluts sich zeigt.

Es geht aus allem diesem hervor, dafs trotz des Blutreichthums der Leber dennoch wenig wahre Galle abgesondert wird, und dafs, wenn auch eine grofse Menge Galle abgesondert wird, diese dann eine veränderte Qualität hat, wodurch sie ungeschickt zur Digestion wird.

Wir sehen also, dafs hier ein Kreis von pathologischen Wirkungen des Alkohols vorhanden ist, der theils von dem Digestionsprocefs auf das Blut und das Athmen, theils wieder von dem Blutleben und dem Athemprocefs rückwärts auf den Digestionsprocefs einwirkt, noch ohne dafs das Nervensystem eine merkliche Theilnahme daran hätte, und ohne dafs man den chemischen Stoffzersetzungen allein die Ursache zuschreiben könnte. Es sind vielmehr pathologische Erregungsverhältnisse in den lebendigen Blutbestandtheilen, worauf es hier vorzüglich ankommt.

Die Wirkungen des Alkohols auf das Nervensystem erscheinen, wenigstens direkt, mehr physiologisch als pathologisch. Die meisten Reaktionen, welche der Alkohol im Gehirn, im Rückenmark und im Nervensystem hervorruft, sind nur gesteigerte gesunde Energieen der Organe, subjektive Sinnes- und Gehirnreizungen, die an sich nicht in destruirende pathologische Processe übergehen, sondern mit der Entfernung der Ursache bald wieder überwunden werden. Entsteht wirklicher Säuferwahn, so entsteht er nie durch direkte Nervenreizung des Alkohols, sondern auf dem Grund und Boden der destruktiven pathologischen Processe in den vegetativen Organen und vorzüglich im Blutsystem. Es ist nicht direkt der Alkohol, der Delirium tremens erzeugt, sondern das pathologisch afficirte Blut, dessen Plasma zu einem pathologischen Reiz geworden ist, während die Respirationsblasen, die das Lebensfeuer des Bluts unterhalten sollten, im Innersten ihrer Organisation zerstört sind. Dadurch tritt dann eine qualitativ abweichende pathologische Erregung des Gehirns und Rückenmarks ein, ein subinflammatorischer oder congestiver Zustand, der die abnormen Vorstellungen, Empfindungen und Bewegungen im Säuferwahn bedingt. Es ist also nicht, wie man gewöhnlich annimmt, Erschöpfung durch Ueberreizung des Gehirns und der Nerven, sondern vielmehr eine qualitative Destruction und Desorganisation des Erregungsprocesses durch das qualitativ veränderte erregende Blut im Säuferwahn vorhanden.

§. 107.

b) Die nicht destillirten weinigen Getränke. Weine und Biere.

Wir betrachten hier zunächst den Unterschied in der Wirkung des Weins und des Branntweins. Abgesehen von dem geringen Alkoholgehalt der Weinsorten, kommen die in ihnen enthaltenen, meist fixen Bestandtheile in Betracht, welche theils die Wirkung des Alkohols modificiren, und corrigiren, theils aber auch seine gänzliche Assimilation zu bewirken scheinen. Die Weinsorten enthalten mehr oder weniger unzersetzten Zukker, Gummi und Schleim, Weinstein, Weinsäure und Essigsäure,

wobei in den Rothweinen noch der Farbstoff, in den mussirenden Weinen die Kohlensäure, zu berücksichtigen ist. Diese Bestandtheile sind im Wein noch in einer fortschreitenden Metamorphose begriffen, wodurch der junge Wein mit den Jahren besser wird. Diese Metamorphose beruht theils darin, dafs noch freier, im Wein enthaltener Zucker in Alkohol umgebildet wird, theils darin, dafs durch die Einwirkung der Säuren auf den Alkohol Aether entsteht, wie denn namentlich in den besseren Rheinweinen die Aetherbildung sehr merklich ist. Dieses fast organische Verhältnifs der Bestandtheile des Weins macht eine weitére Verarbeitung möglich, und in der That wird der Wein durch den Zucker-, Schleim- und Gummigehalt völlig verdaulich, wirkt keinesweges blos reizend, wie der Alkohol, sondern wird völlig assimilirt, wobei der Alkohol selbst theils noch in Aether, theils aber in Essigsäure umgebildet zu werden scheint. Wir sehen nämlich, dafs der Alkohol keinesweges wie die anderen fremdartigen Substanzen durch die depurativen Sekretionen aus dem Körper wieder ausgeschieden wird. Nie erscheint der Alkohol im Urin wieder. Zwar scheint der Geruch der ausgeathmeten Luft, nach dem Genufs alkoholischer Getränke eine theilweise Ansscheidung desselben durch die Lungen anzudeuten; allein für die Wirklichkeit einer solchen Ausscheidung fehlt es uns durchaus an weiteren Beweisen, am wenigsten läfst sich erweisen, dafs der Weingeist unverändert durch irgend ein Sekretionsorgan gänzlich wieder ausgeschieden werde. Alles deutet also darauf hin, dafs der Weingeist wirklich assimilirt werden könne, wenn die Bedingungen seiner Zersetzung vorhanden sind. Diese Bedingungen sind nun aber da am vollständigsten gegeben, wo der Weingeist in natürlicher Verbindung mit den in gährenden Flüssigkeiten vorhandenen Stoffen bleibt, aus denen er theils entstanden ist, (Zucker) denen er aber theils durch seine Bildung den Ursprung gegeben hat (Essigsäure). Diese Bedingungen aber sind in dem Wein vollständig vorhanden, daher auch der Alkohol aus dem Wein leichter assimilirbar ist, als wenn er rein in Form des Branntweins in den Körper gebracht wird.

Aufserdem modificirt aber die Anwesenheit der Wein- und

Essigsäure, des Weinsteins, die Wirkung des Alkohols im Wein wesentlich. Die vegetabilischen Säuren haben auf das Blut eine der chemischen Wirkung des Alkohols ganz entgegengesetzte Wirkung. Anstatt der Alkohol den Farbstoff der Blutbläschen koagulirt, befördern umgekehrt diese Säuren die Auflösung desselben. Ganz verdünnte Lösungen von Essig- oder Weinsäure bewirken daher schon eine merkliche Röthung des Blutplasma durch den aus den Bläschen aufgelösten Farbstoff. Aufserdem aber wirkt der Alkohol für sich reizend auf die Bläschenmembranen und befördert deren Contraktion, wogegen die Säuren die Bläschenmembranen erschlaffen und ein Anschwellen der Bläschen erzeugen*). Durch diese beiden Wirkungen der vegetabilischen Säuren, die Erschlaffung der Blutbläschenmembranen und die Auflösung des Farbstoffs ist die kühlende Wirkung des Weins, neben seiner belebenden bedingt. Es wird also in der Gesammtwirkung des Weins die erhitzende Wirkung des Alkohols durch die kühlende Wirkung der Säuren wieder neutralisirt, überhaupt aber der Erregungsprocefs und der Stoffwechsel im Blut, wie im Nervensystem, erhöht. Dazu kommt noch die auflösende und urintreibende Wirkung des Weinsteins im Wein, der dabei, wie alle vegetabilisch-sauren Salze, in kohlensaures Kali umgewandelt wird, so dafs der Wein auf diese Art ernährend, belebend und reinigend, also den Verjüngungs- und Mauserprocefs zugleich fördernd wirkt. Der Wein wird daher auch von jugendlichen Körpern vertragen, nicht so leicht der Branntwein. Ueberhaupt mufs die allgemeine und ausschliefsliche Entziehung des Weins in früherer Jugend noch manche Ausnahme erleiden, und insbesondere scheint in solchen Fällen bei Kindern, wo man den äufseren Gebrauch weingeistiger Mittel in Form von Einreibungen z. E. bei Schwä-

*) Mit Unrecht habe ich, nach denfrüheren Ansichten von Hewson und mehreren neueren Autoren, im System der Cirkulation noch angeführt, dafs die Essigsäure die Bläschenmembranen auflöse. Dies ist aber durchaus nicht der Fall und der Schein einer solchen Auflösung ist nur durch die gänzliche Entfärbung und glasartige Durchsichtigkeit der Blasen entstanden. Zugesetztes Jod zeigt durch die braune Färbung die Existenz der Bläschenmembranen nach zugesetzter Essigsäure in völliger Integrität.

chen, Lähmungen, Krämpfen, zweckmäfsig findet, auch der innere Gebrauch des Weins unbedenklich. Manche Schwäche des Nerven- und Muskelsystems, manche Erschlaffung der plastischen Organe, die den Grund zu späteren unheilbaren Leiden legen, werden durch den Gebrauch des Weins gehoben werden können.

In Betreff der verschiedenen Arten des Weins ist zu bemerken, dafs die Rothweine durch den Gerbsäuregehalt adstringirend, verstopfend wirken; die Franzweine durch den gröfseren Weinsäure- und Weingeistgehalt mehr kühlen und auflösen; die Mosel- und Rheinweine durch Essigätherbildung mehr flüchtig wirken; die süfsen spanischen und ungarischen Weine durch grofsen Zucker- und Alkoholgehalt beim Mangel der Säure am meisten erhitzen; der kohlensäurehaltige Champagner und Burgunder, durch die Kohlensäure flüchtig Nerven reizend und urintreibend wird.

Künstlicher Wein.

§. 108.

Bei dem in allen Ländern und Welttheilen, besonders der kälteren Zonen, gefühlten Bedürfnifs des Branntweins, drängt sich die Frage auf, ob es räthlich und möglich sein wird, wegen des Mifsbrauchs dieses Getränks, den Gebrauch überhaupt aus der Welt zu schaffen, wie es die Mäfsigkeitsvereine bezwecken? Wir zweifeln daran, dafs man je durch Schilderung der Folgen des Mifsbrauchs die Erfahrungen über den wirklichen Nutzen des mäfsigen Gebrauchs der weingeistigen Getränke wird verstummen können. Die abstrakten Untersuchungen darüber, ob nicht unter gewissen Bedingungen und Verhältnissen ein Menschenleben ohne geistige Getränke geführt werden könne, halten den Gang des Lebens im Grofsen und Ganzen nicht auf, und beweisen nicht, dafs nicht der menschliche Körper aus den zerstörenden Einwirkungen der Witterung, des Klimas, der Jahreszeiten, verbunden mit erschöpfenden Körperanstrengungen, sich durch künstliche erregende Mittel erholen uud dagegen erhalten kann. Zu allen Zeiten, in allen Ländern, hat man sich solcher Mittel bedient, der Branntwein ist nicht das Einzige, und es fragt sich, ob man nicht

nach Unterdrückung des Branntweingebrauchs, trotz der Lobeserhebungen des Thees oder des mehr Lob verdienenden Biers, in manchen Ländern auf ein anderes ähnlich wirkendes Mittel verfiele, und den Opiumgebrauch bei uns einwurzeln sähe, wozu man in England schon leise Andeutungen findet. Die absoluten Mäfsigkeitspredigten könnten uns aus dem Regen in die Traufe bringen, und es scheint daher gerathener, auf ein Mittel zu denken, wodurch wir dem Gebrauch des Branntweins selbst unschädlich machen. Dies läfst sich vielleicht durch eine Zubereitung desselben, wodurch er dem Wein, überhaupt einem natürlichen Getränk, ähnlich wird, bewerkstelligen. Ein Zusatz von Traubenzucker, Weinsäure und Essigsäure wären hier für den Gebrauch im Grofsen am zweckmäfsigsten, überhaupt wäre aber die Mengung des Weingeistes mit vegetabilischen Säuren (Wein- und Essigsäure) zu bezwecken, wobei nach längerer Aufbewahrung auch eine Aetherbildung entsteht. Dergleichen Präparationen hat man noch nicht, denn die sogenannten Liqueure enthalten blos Zusätze von Zucker, aber keine Säuren. Nur durch diese aber wird man den Branntwein weinähnlich in der Wirkung machen können. Der Punsch ist schon ein weinähnliches Gemenge von Rum und Citronensäure, das auch in der Wirkung vom reinen Alkohol schon sehr verschieden ist; aber solche Gemische müssen erst alt werden, um die angenehme Aetherbildung zu erzeugen. Wir wollen einige Vorschriften zur Bereitung solcher künstlichen Weingeistweine mittheilen.

1) Citronenwein. Der Saft von 12 Citronen, 2 Quart Spiritus von 80% Tr., 4 Quart Wasser, werden mit 1 Pfund Zucker vermengt und bis zur Klärung und Aetherbildung, wozu mehrere Wochen gehören, hingestellt.

2) Essigätherwein. 8 Loth Weinessig, 2 Quart Spiritus von 80% Tr., 4 Quart Wasser, 2 Pfund Honig oder 1 Pfund Zucker, werden vermengt und bis zur Aetherbildung hingestellt.

Für den Volksgebrauch wäre besonders der Honig- oder Traubenzuckerwein zu empfehlen. Durch Zusätze gefärbter Fruchtsäfte, wie des Heidelbeerensaftes oder Himbeerensaftes könnte man selbst die verschiedenen Weinfarben nachahmen,

Durch solche Zubereitungen würden wir zugleich den mancherlei Versuchen zur Verfälschung und dem Unterschieben künstlicher Weine für natürliche entgehen.

§. 109.

Die Biere sind gegohrene, weinige Getränke, wie der Wein, nur mit geringerem Weingeistgehalt, geringerer Zuckermenge und gröfserer Menge von extraktivstoffigen und gummichten Theilen, denen nach Verschiedenheit der Biere noch die künstlichen, bitteren oder aromatischen Zusätze und der gröfsere oder geringere Gehalt an Kohlensäure, welche sich durch fortgesetzte Gährung bildet, hinzuzurechnen sind, um ihre Wirkung beurtheilen zu können. Im Ganzen haben die Biere eine mehr nährende, auf Darmkanal und Gefäfssystem beschränkte Wirkung; sie werden, wie die nährenden Getränke überhaupt, digerirt, indem die nährenden Stoffe nach der Venen-Resorption vom Magen aus, aus dem Blute wieder in die Lymphdrüsen und die Milz zu weiterer Verarbeitung abgelagert werden. Durch die Kohlensäure werden die Biere harntreibend. Die braunen Biere wirken durch den verkohlten Extraktivstoff mehr oder weniger eröffnend, und neigen zu starker Säurebildung. Je weniger also das zum Bierbrauen verwendete Malz durch grofse Hitze beim Dörren verkohlt (braun) wird, desto nährender und erfrischender wird das Bier.

Im Allgemeinen wird jedoch durch den häufigeren Genufs des Bieres das Gefäfssystem mit dem Procefs der Getränkedigestion (der Aufnahme und Ablagerung der digerirbaren Stoffe) überwiegend beschäftigt, so dafs die Funktionen der Ernährung und der Erregung der Organe durch das Blut dadurch zurücktreten, indem bei der Masse roher Stoffe im Blut die organisirten Bestandtheile nicht frei für sich wirken können. Das Bier ist mehr Nahrungsmittel, als Getränk oder Reizmittel. Das Biertrinken entspricht daher im Ganzen dem vegetativen Leben mehr, als dem animalen und geistigen Leben, und pafst überall mehr da, wo das vegetative Leben waltet oder walten soll. Zu geistiger Arbeit wird das Biertrinken nicht wie der Wein disponiren. Wo aber der Körper von geistiger Anstrengung sich

materiell erholen, und verjüngen soll, oder wo körperliche Arbeit überhaupt über die geistige vorwaltet, da ist das Bier mehr an seinem Orte. Das Bier scheint daher allerdings, geeignet für die arbeitende Klasse den Genufs des Branntweins vermindern zu können, und die Ausbreitung des Gebrauchs der Biere ist daher sehr zu wünschen. Doch ist hier nach den Arten eine Verschiedenheit.

Der Hopfen giebt den Bitterbieren eine mehr tonische und nervenerregende Wirkung, kräftigt die Darmbewegung, belebt die Gallensekretion und die Chylifikation, erzeugt aber bei gewissen Constitutionen Neigung zur Verstopfung. Die von Kohlensäure schäumenden Weifsbiere reizen die Darmsekretion und das Blut zugleich, und dieses ist noch in höherem Grade mit dem künstlich mit Kohlensäure angeschwängerten Ingwerbier der Engländer der Fall.

Der Apfelwein (Cyder) ist durch den geringen Alkoholgehalt den Bieren ähnlicher, als dem Wein, weil der Apfelsaft zu wenig zuckerhaltig ist, um durch Gährung viel Alkohol zu bilden. Dagegen enthält er eine grofse Menge Apfelsäure und Schleim, wodurch er mehr kühlend, als reizend und nährend, wird.

2) Nicht gegohrene künstliche Getränke.

§. 110.

Sie enthalten keins spirituösen Bestandtheile und sind blofse Auflösungen von in Wasser löslichen Substanzen. Dazu gehören die Limonaden, der Thee, der Kaffee.

Die Limonaden sind durch sauren Citronensaft oder Essig- oder Weinsäure gesäuerte Getränke, mit Zucker versüfst. Sie verdanken ihre kühlende Wirkung theils der, die Alkalescenz im Darm überhaupt, besonders die Galle abstumpfenden, theils der die Blutbläschen entfärbenden Wirkung der Säuren. Bei Blutarmuth und Mangel an Wärme schaden sie, werden aber bei Vollblütigkeit und Uebermafs von Farbstoff im Blute sehr nützlich, indem sie die Blutmauser unterstützen. Der Zusatz gewürzhafter ätherischer Oele (Citronenschalen u. s. w.) bringt

eine Gefäfsreizung (Blutcongestionen, Kopfschmerzen) hervor und stört die kühlende Wirkung.

Der Thee ist in seiner Wirkung im Allgemeinen gelind zusammenziehend, aromatisch. Wo er sehr stark getrunken wird, wie in England, kommt die adstringirende Wirkung auf den Magen und das Blut sehr in Betracht. Er kann bei schlaffen, reizlosen Zuständen, in feuchten Klimaten, so die Muskelkontraktion des Magens erhöhen, und wirkt stark harntreibend, schafft die übermäfsige Flüssigkeit aus dem Blute. Empfindlicheren Personen wird starker Thee, besonders in trockneren Klimaten (Deutschland, Frankreich) zu adstringirend und erregt leicht Frbrechen und Indigestion. Schwacher Thee, wie er in Deutschland getrunken wird, ist mehr in Beziehung auf die Wirkung des warmen Wassers zu betrachten, was dabei in den Magen gebracht wird. Er kann bei stärkerem, anhaltenden Gebrauch den Magen erschlaffen, wird aber bei Schwäche des Magens die Digestion unterstützen. In der That kommt es beim Gebrauch des Thees nur darauf an, ein warmes Getränk zu haben, und wenn diesem Bedürfnifs suf eine andere Art leicht abgeholfen würde, so würde man den Thee gewifs eher entbehren, als die geistigen Getränke. Der Thee pafst mehr für den phlegmatischen Orient, für überwiegend weibliches und vegetatives Leben. In nafskalten Ländern, wie Holland und England, wo die gewöhnliche Körpererwärmung durch geistige Getränke wieder eine Abwechselung fordert, dient der Thee zugleich als ein Mittel, die reizende Wirkung des Alkohols zu mildern, und die concentrirtere, weniger flüssige Nahrung dieser Gegenden in Etwas zu verflüssigen. Dies verhält sich in Suppenländern ganz anders.

Beim Kaffee kommt die Bildung der empyreumatischen Stoffe durch das Brennen der Samen in Betracht. Der natürliche Bitterstoff des Kaffees wird dadurch sehr, auch in seiner Wirkung verändert. Der Kaffeeaufgufs, welcher vorzüglich die empyreumatischen Theile gelöst enthält, wirkt vorzüglich durch diese auf Darmkanal und Blut. Wir betrachten hier nur die Wirkung des Kaffees auf den Darmkanal. Seine Wirkung auf das Gefäfssystem wird bei der Blutkultur betrachtet. Wir ha-

ben durch Beobachtung und Versuche *(de aliment. concoct. p.* 35.) gezeigt, dafs der Kaffee nach dem Genufs von Speisen die Magen- und Darmbewegung so sehr reizt, dafs der Inhalt des Magens zum Theil unverdaut in den Darm getrieben wird. Hierzu kommt noch, dafs das verkohlte Empyreuma des Kaffee's, wie aller kohligen Substanzen, die Decomposition der Stoffe so auch die progressive Metamorphose hindert, eine Art Balsamirung hervorbringt. Nach Tische getrunken, wird der Kaffee daher wohl die Beschwerden einer Ueberfüllung bald beseitigen, aber nicht wirklich die Verdauung unterstützen, vielmehr wird dem Blinddarm dadurch viel Unverdautes zugeführt, und durch längeren Kaffeegebrauch nach Tische die Blinddarmdigestion leicht krankhaft entwickelt. Nach Tische ist also in der Regel das Kaffeetrinken zu widerrathen, wogegen sich gegen den Morgengebrauch weniger einwenden läfst.

Kultur der Magendigestion.

1) Einrichtung der Mahlzeiten.

§. 111.

Die Zeitbestimmung für eine gewisse Zahl von Mahlzeiten während des Tages ist mehr der Küche als des Magens wegen nöthig, und wenn nicht die Anstalten zu der, dem Menschen nothwendigen Zubereitung der Speisen, bestimmte Zeiten des Genusses forderten, so könnte hierin eine viel gröfsere Freiheit, und eine dem jedesmaligen Körperbedürfnifs entsprechende Essenzeit beobachtet werden. Daher haben denn auch bei den verschiedenen Völkern und bei demselben Volke zu verschiedenen Zeiten die verschiedensten Sitten in Einrichtung der Mahlzeiten geherrscht, ohne dafs man denselben irgend einen Einflufs auf die Gesundheit zuschreiben könnte, der in der Zeitbestimmung der Mahlzeiten begründet wäre. Der einzige Nutzen fest bestimmter Mahlzeiten ist, dafs Kindern und jüngeren Personen das zu ofte Essen (§. 85.) abgewöhnt werde. Doch scheint ihnen zu Liebe besonders die Vermehrung der Zahl

der Mahlzeiten bei manchen Völkern und in manchen Familien eingerichtet zu sein.

Die alten Römer hatten fünf Mahlzeiten: das Frühstück *(jentacalum)*, das Vormittagsessen *(prandium)*, das Vesperbrot *(merenda)*, die Hauptmahlzeit *(coena)*, und den Nachtschmaus *(comissatio)*. Von diesen war aber das Jentaculum nur für Kinder, das Prandium, ein Inbifs von Brot und unzubereiteten Speisen, das Vesperbrot nur für Arbeiter und Diener, der Nachtschmaufs ein fröhlich Gelag für die schwärmende Jugend. Und so bleibt eigentlich nur eine Hauptmahlzeit aus zubereiteten Speisen *(coena)* übrig, die nach vollbrachtem Tagesgeschäft gegen Abend gemeinschaftlich genossen, während das Prandium nur zur vorläufigen Beruhigung des Magens genommen wurde. Diese Sitte ist auch jetzt noch im Wesentlichen in England und Frankreich, und nur in Deutschland bildet das Mittagbrot eine Hauptmahlzeit, der dann noch die zweite Abendmahlzeit folgt. Die römische Sitte, nur eine Hauptmahlzeit, nach einem kleinen Voressen zu halten, ist der Organisation des menschlichen Darmkanals und den beiden Perioden der Magen- und Blinddarm-Digestion, besonders im späteren Lebensalter, am entsprechendsten. Da die frühe Zeit des Mittagessens in Deutschland immer noch eine zweite Hauptmahlzeit des Abends fordert, so wird durch letztere bei älteren Personen die Neigung zu einer krankhaften Ausbildung der Blinddarmdigestion sehr gefördert, und je mehr dies der Fall ist, desto nachtheiliger wird auch das Abendessen wirken. Man sollte es daher sehr zu vermindern suchen, und nur für Kinder beibehalten.

Was die Mehrzahl der Gerichte bei Mahlzeiten betrifft, so ist sie eben so wenig, als die geschmackvolle Zusammensetzung der einzelnen Gerichte, zu tadeln, da eine Zusammensetzung verschiedener Nahrungsstoffe die Digestion unterstützt. Es kommt hier vielmehr auf die Art der Zubereitung der Gerichte an, worin meistens die Ursache der Schädlichkeiten liegt. Das Braten, Rösten, Brennen, das Würzen der Nahrungsmittel mit reizenden Dingen ist es, was sie schädlich macht, nicht die Zahl der Gerichte. Man halte sich daher an zweckmäfsige Zu-

bereitungsarten, so wird man von der Zahl und Zusammensetzung der Gerichte keinen Nachtheil haben. Eine Hauptregel bleibt Abwechselung in der Art der Speisen und ihrer Zubereitung.

2) Förderung der Verdauung.

§. 112.

Um naturgemäfs die Magenverdauung zu fördern und die progressive Metamorphose der Nahrung in Blut zu begünstigen, ist es unerläfslich, den Digestionsprocess selbst und die dabei wirksamen Kräfte näher zu kennen, weil die Kulturregeln sich darauf gründen müssen. Es ist die gewöhnliche Annahme, dafs ein vom Magen abgesonderter saurer Magensaft die Speisen chemisch auflöse, wie man denn auch theils mit aus dem Magen genommenen, theils mit durch wässrige Extraktion der Magenschleimhaut erhaltenen Flüssigkeiten, denen man Essig- und Salzsäure zugemengt hat, Speisen künstlich digerirt und deren Veränderungen mit der Verdauung verglichen hat. Die Wirkung des Kauens und Einspeichelns bringt man dabei nicht in Betracht, und bezieht sie nur auf das leichtere Verschlingen, obgleich manche Amphibien schon im Munde verdauen und andere Thiere die Speicheldrüsen im Magen haben. Nach dieser Ansicht hätte man zur Förderung der Digestion nichts zu thun, als Säuren zu trinken, was aber erfahrungsgemäfs gerade die Digestion stört. Wir haben nun aber gezeigt:

1) Dafs die aufser der Verdauung im Magen enthaltenen Sekrete nie sauer, sondern völlig alkalisch sind, und dafs sogar beim Beginn der Verdauung mancher Thiere der Mageninhalt noch alkalisch bleibt; *(de aliment. conc. p.* 46. 63.) dafs also kein saurer Saft da ist, der die Speisen auflösen könnte. Längere Zeit nüchterne, besonders die winterschlafenden Thiere fand ich im ganzen Darmkanal alkalisch.

2) Dafs der Grad der Säuerung des Speisebreies in den verschiedenen Magenabtheilungen den Graden der Verdauung der Speisen genau entspricht, und also bei verschiedenen Speisen in demselben Magen sehr veränderlich ist, auch nach der

Dauer der Digestion sehr abweicht, dafs also die Säure nicht von einem sauren Magensaft herrühren kann, weil dieser doch in demselben Magen einen gleichen Säuerungsgrad haben müfste.

3) Dafs die Säurebildung im Magen bei der Verdauung überhaupt viel schwächer, als in den Versuchen nöthig ist, um chemische Einwirkung von Säuren auf Speisen hervorzubringen.

Der Speisebrei von vegetabilischer Nahrung erfordert ohngefähr $1-1\frac{1}{2}$ Procent kohlensaures Kali zur Sättigung. Der Chymus von Käse $1-1\frac{3}{4}$ Procent, der Chymus von Fleischspeisen $2-2\frac{1}{2}$ Procent. Die ganze, ohngefähr 4 Unzen betragende Chymusmasse im Magen eines Kalbes ist durch weniger als ein halbes Quentchen kohlensaures Kali zu sättigen. Beim Hunde werden ohngefähr $\frac{2}{3}-1$ Quentchen höchstens erforderlich sein, wenn die Chymusmenge eben so grofs ist. Allein wirklich fertig gebildeter Chymus findet sich fast nie so viel im Magen, weil er bald nach seiner Bildung in den Darm übergeht, während der Mageninhalt immer mehr noch wenig gesäuerte nicht digerirte Speisen enthält. Die Masse der Säure ist daher im ganzen Mageninhalt in der Regel kaum der Hälfte der oben angegebenen Säurequantität gleich, und es ist nach aller Analogie anzunehmen, dafs im menschlichen gesunden Magen sich während der Verdauung nicht mehr Säure gegenwärtig findet, als ohngefähr in 2 oder höchstens 3 Quentchen Weinessig enthalten ist. Damit sollte eine ganze Mahlzeit chemisch aufgelöst werden!

4) Dafs der Magen nur Schleim secernirt, wie alle Schleimhäute, sonst mehr zur Resorption organisirt ist, und Flüssigkeiten, die sich in ihm ansammeln, immer durch Verschlucken hineinkommen; dafs sogar diese Flüssigkeiten durch Resorption sogleich vermindert werden, woher denn der nüchterne Magen beim Menschen und allen fleischfressenden Thieren gänzlich leer ist. Der pylorische Magentheil heifst Zottenmagen, wegen seiner Darmzotten zum Einsaugen.

5) Dafs aber beständig sehr grofse Mengen Speichel abgesondert und, auch aufser der Verdauung, verschluckt werden, dafs bei Thieren, die mit hornigen Magenbekleidungen an den ersten Magenabtheilungen versehen sind, (wie Pferde, Wiederkäuer) der Speichel sich in Menge ansammelt, dafs er aber in

den nakten Magenabtheilungen durch Resorption des Wassers concentrirt wird, während die festen Bestandtheile im Magen zu finden sind (*l. c. p.* 64). Im leeren Magen der Pferde finden sich mehrere Unzen dergleichen concentrirten Speichels. Die Parotiden eines Pferdes lieferten in meinen Versuchen bei 24 Stunden über 100 Unzen Speichel!

6) Dafs demnach alle Flüssigkeiten, die im Magen gefunden oder aus der Schleimhaut extrahirt werden, immer nothwendig Speichelstoff, oder vielmehr Speichel in concentrirter Gestalt enthalten, dafs also aller Magensaft, den man zu Experimenten gesammelt oder sich bereitet hat, immer die Speichelbestandtheile enthält.

Zu allem diesen kommt noch:

a) Dafs ohne Speichel in den künstlichen Versuchen die Speisen nicht verdaut werden, wie schon Spallanzani wufste.

b) Dafs der Speisebrei keine chemische Auflösung, sondern etwas organisch Verarbeitetes ist, wobei die Stoffe sich metamorphosiren, z. E. Stärkmehl in Zucker, Zucker in Säuren übergeht: eine Veränderung, die in den künstlichen Digestionsversuchen aber nirgends nachgewiesen ist.

c) Dafs die Säure im Magen erst ein Produkt der Verdauung selbst ist, dafs die alkalischen Stoffe zuerst durch diese Säure gesättigt werden, und dann freie Säure entsteht; dafs diese aber im nüchternen Zustande allmählig verschwindet und wieder Alkalescenz entsteht. Doch vergehen hierüber 6—12 Stunden und länger jenachdem der Magen mehr oder weniger angefüllt war. Die Digestion geschieht nicht so schnell, wie man gewöhnlich glaubt.

d) Permanente Säurebildung zeigt sich nur im kranken Zustande (Magensäure, Sodbrennen), wo man aber schlecht verdaut, obgleich man nach der chemischen Theorie gut verdauen müfste. Hierbei tritt wirkliche Gährung und Kohlensäurebildung im Magen ein, Aufstofsen, das bei gesunder Digestion nicht vorhanden ist.

e) Durch Trinken von Säuren, während der Verdauung, wird unter allen Umständen die Digestion geschwächt, was

nicht sein könnte, wenn Säuren das wirksame Princip in der Digestion wären.

Es geht aus allen diesen hervor, dafs das, was man Magensaft genannt hat, immer ein Gemenge verschiedener Dinge gewesen ist, die, mit Ausnahme des Schleims, von Aufsen in Magen gekommen sind. Die Säure rührt durchaus nicht von einem Sekret des Magens, sondern allein von den chemischen Veränderungen der Speisen bei der Umwandlung in Speisebrei her, und überall, wo man beim gesunden Menschen oder bei Thieren sauren Magensaft erhalten hat, enthielt dieser Saft sauren Speisebrei. Es giebt keinen sauren Magensaft, sondern nur sauren Speisebrei. Aufserdem sind es die Bestandtheile des Speichels und Magenschleims, welche die verschiedenen Arten von Magensaft zusammensetzen, die man für ein Sekret des Magens gehalten hat *).

---

*) Der Aberglauben an die Theorie der chemischen Auflösung der Speisen durch sauren Magensaft geht so weit, dafs man sich über die augenscheinlichsten Widersprüche dabei hinwegsetzt. Ein amerikanischer Wundarzt, Beaumont, der bei einem Manne mit einer Magenfistel die seltene Gelegenheit zu Beobachtungen über die Verdauung hatte, fand auch hier die sonst bekannte Erscheinung, dafs man aus dem leeren Magen keinen Magensaft erhalten könne; dafs sich aber nach dem Genufs von Speisen eine Flüssigkeit bilde, die er als Magensaft ansah, obgleich es nothwendig Speisebrei, oder eine mit Speisebrei vermengte Flüssigkeit sein mufste. Er konnte auch von dieser Flüssigkeit nur wenige Drachmen, bis 1 Unze, täglich sammeln; fand jedoch, dafs, wenn mit derselben kleine Mengen Speisen mehrere Tage lang digerirt wurden, sie sich auflösten, wobei aber 12 — 20 Theile Magenflüssigkeit auf einen Theil Speisen nöthig waren, und eine chemische Zersetzung, wie bei allen solchen Versuchen, gar nicht vermieden werden konnte. Nun sah er aber an der Verdauung im Magen bei demselben Manne, dessen Magen kaum 1 Unze Magensaft in 24 Stunden lieferte und der hiernach kaum 20 Gran Speisen in dieser Zeit hätte verdauen sollen, dafs eine gute Mahlzeit von mehr als einem Pfunde fester Speisen in wenigen Stunden vollständig verdaut wurde. Dazu hätten nach seinen eigenen Versuchen gegen 20 Pfund Magensaft gehört; allein auf diese Widersprüche wurde er nicht aufmerksam, und man glaubt, trotz derselben, an die chemische Auflösung der Speisen in saurem Magensaft, unbekümmert darum, wie aus der chemischen Auflösung organisches Blut entstehen soll, und welche Stoffmetamorphosen im Magen und Darmkanal entstehen, die doch eine ganz andere Entstehungsart, als einfache chemische Auflösung, haben müssen.

Der Speichel bleibt also das Hauptagens, wodurch die Speisen zu den Veränderungen bei der Verdauung angesteckt werden, und es kam in der That nur darauf an, zu zeigen, wie man wenigstens einigermaafsen durch Speichel ähnliche Veränderungen, wie die Speisen bei der Verdauung erleiden, künstlich hervorbringen könne. Der unveränderte Speichel, wie man ihn aus den Speichelgängen der Thiere erhält, zeigt zwar auch schon merkliche Einwirkungen auf Milch, Käse und andere Speisen, mit denen er künstlich digerirt wird, aber es kam noch darauf an, die Ursachen ausfindig zu machen, warum die Wirkung nicht so schnell geschieht, wie im Magen. Ich habe daher die natürliche Concentration, welche der Speichel im Magen erleidet, dadurch nachzuahmen gesucht, dafs ich grössere Mengen Pferdespeichel durch Verdunstung im Wasserbade ebenfalls concentrirt habe, um mit dem so concentrirten Speichel künstliche Verdauungsversuche anzustellen.

Neue Versuche über die digerirende Kraft des Speichels.

Es wurden zweierlei Concentrationsgrade gewählt; einmal der Speichel bis zur schwachen Syrupsdicke abgedampft; eine andere Portion aber völlig zum Trocknen gebracht, wo er eine weifse zerreibliche Masse darstellt. Ich mufs bemerken, dafs der Speichel hierbei nicht ganz auflöslich bleibt, auch beim Eintrocknen schon sich trübt und eine Menge Kügelchen bildet, wodurch die eingedickte Flüssigkeit ein mehr oder weniger trübes, hefenartiges, selbst milchiges Ansehen erhält. Diese eingetrockneten Massen aber enthalten das wahre verdauende Princip.

Der ganz trockene Speichel läfst sich mit Wasser zu einer milchigen Flüssigkeit zusammenreiben und ungefähr 5 — 6 Theile Wasser geben das Verhältnifs der festen Theile, wie in dem dickflüssig abgedampften Speichel. Die digerirenden Wirkungen beider fand ich qualitativ ganz gleich, allein von dem ganz trocknen Speichel gehört eine verhältnifsmäfsig gröfsere Menge dazu, um dieselben digestiven Veränderungen zu erzeu-

gen, wie diejenigen, welche der dickflüssige Speichel erzeugt. Wir behalten uns vor, die Einzelheiten der Versuche an einem anderen Orte näher zu beschreiben und führen nur die wichtigsten Ergebnisse im Allgemeinen an, so weit es für unseren Zweck erforderlich scheint.

1) Die Umbildung von gekochtem Kartoffel- und Weizen-Stärkmehl in Zucker geschieht bei einer Digestion in der Körperwärme viel schneller durch concentrirten, als durch gewöhnlichen dünnflüssigen Speichel. Sie fängt nach einer Digestion von $\frac{1}{2}$ Stunde schon an, und ist bei hinreichendem Speichel schon in 2 — 3 Stunden beendet.

2) Die durch den concentrirten Speichel so zur Zuckerbildung angesteckte Masse ist im Stande, wie unveränderter Speichel, neues Stärkmehl in Zucker umzubilden. Säure bildet sich dabei nur in geringem Verhältnifs, ohngefähr wie bei der Digestion des gekochten Stärkmehls im Magen.

3) Käse mit concentrirtem Speichel digerirt, beginnt fast augenblicklich zu zerfliefsen und ist in Zeit von 2 — 3 Stunden zu einer speisebreiähnlichen Masse zerfallen.

4) Gekochtes Muskelfleisch wird im Wesentlichen ebenso durch Digestion mit concentrirtem Speichel colliquescirt, indem die Fasern schmelzen, wie ich es früher schon aus der Magendigestion abgebildet habe (*de aliment. concoct. pag.* 34. und *Fig.* 1 — 8.). Es geschieht jedoch langsamer, als das Zerfallen des Käses. Dieser Punkt scheint mir von besonderer Wichtigkeit und ist in keinem der früheren künstlichen Digestionsversuche nachgewiesen. Doch ist zu bemerken, dafs unzerkleinerte Fleischstücke nur an der Oberfläche chymifizirt werden und dafs der Chymus von der Oberfläche durch Bewegung fortgeschafft werden mufs, bevor der darunter liegende Theil angegriffen wird. Zerkleinerte Stücke werden leichter colliquescirt.

5) Concentrirter Pferdespeichel, der sehr alkalisch ist, digerirt Fleisch und Käse leichter, wenn das Alkali zuvor ganz oder zum Theil gesättigt wird. Dagegen geschieht die Umwandlung vegetabilischer Stoffe, namentlich die Umbildung von Stärke in Zucker, leichter durch stark alkalischen Speichel.

6) Der wenig alkalische Hundespeichel verhielt sich in seiner Wirkung auf Fleisch wie der saturirte Pferdespeichel.

7) Die Digestion des Fleisches mit Pferdespeichel geschieht leichter, wenn man Vegetabilien, z. E. gekochtes Stärkmehl, mit dem Fleisch in Verbindung einlegt.

Die Stoffveränderungen der Speisen in der Magendigestion sind als der erste Schritt zu der progressiven Metamorphose zu betrachten, wodurch die Blutbildung eingeleitet wird. Es ist nicht blos eine chemische Auflösung, sondern die dabei Statt findende Stoffveränderung ist viel wichtiger. Es ist darin Zweierlei zu unterscheiden, einmal eine Tödtung und Aufhebung der eigenen Qualität der Speisen, wodurch sie völlig indifferent werden; dann der Beginn der neuen Metamorphose selbst. Die Tödtung ist im Wesentlichen als ein Oxydationsprocefs zu betrachten, weil überall die Säurebildung dabei hervortritt, ähnlich wie auch bei der vegetabilischen Ernährung; die weitere Metamorphose geschieht dann durch die Zucker-, Eiweifs- und Fettbildung.

In Betreff dieser vorbereitenden Verarbeitung müssen wir folgende Verhältnisse beachten. Wie einerseits das Erlöschen der Erregung in einem organischen Körper, auch bei noch unversehrter Form desselben, schon sein Tod ist, oder den Tod nothwendig bedingt, indem die chemische Auflösung des todten Körpers von selbst folgt; so ist andererseits das Erlöschen aller chemischen Wechselwirkung (die völlige Indifferenz) in den Stoffen schon der Beginn des Lebens, indem der organische Gestaltungsprocefs sogleich in diesen Stoffen Platz greift. Wie der Chemismus der Tod des Lebendigen ist, so ist das Leben der Tod des Chemismus und so wird der Stoff nach seiner Gestaltung (Organisirung) in Lebenserregung übergehen. Je indifferenter also die Stoffbildung, desto selbstkräftiger geht sie in Organisirung über. Es ist also der zur Blutbildung bestimmte Nahrungsstoff vorerst zu einer Indifferenz der Qualität zu bringen, ehe die weiteren Veränderungen möglich sind. Solches Erlöschen der eigenen Qualitäten ist nun die Magendigestion.

Regeln für die Kultur der Magendigestion.

§. 113.

Diese Regeln ergeben sich nächst der Wahl passender Nahrungsmittel, von der wir gesprochen haben, aus der Berücksichtigung des die Speisen zur Digestion ansteckenden Princips und der dabei mitwirkenden Einflüsse. Zuerst ist eine möglichst freie Einwirkung des Speichels zu bewirken.

1) Da durch das Kauen die Speichelsekretion befördert und zugleich der Speichel mit den kleinsten Theilen der zermalmten Speisen vermischt wird, so ist durchaus schnelles Verschlingen ungekauter und halbgekauter Speisen zu vermeiden. Dabei ist auf Erhaltung guter Backenzähne und auf das Kauen mittelst der Backenzähne zu achten, weil der grofse Speichelgang der Ohrspeicheldrüse sich zwischen den Backenzähnen öffnet und hier den Speichel ergiefst. Das Kauen mit den Schneide- und Eckzähnen bewirkt durchaus nicht die innige Vermengung der Speisen mit dem Speichel. Alle Thiere haben ja auch ihre Speichelorgane neben den Kauwerkzeugen. Die Vögel und Crustaceen im Magen selbst. Nach der chemischen Magensafttheorie wäre die Rücksicht auf die Einspeichelung gar nicht nöthig, daher man denn immer in Ungewifsheit hierüber geblieben ist. Inzwischen entstehen vielleicht die meisten Digestionsfehler durch unvollständige Einspeichelung und mangelhaftes Kauen, sei es nun aus Gewohnheit, die Speisen schnell herunter zu schlucken, oder wegen Zahnleiden, die überall sehr verbreitend sind, und die sich durch den schlechten Zustand der Digestionsorgane immer mehr sympatisch vergröfsern. Die Zähne sind epidermatische Gebilde, deren Entwickelung und Erhaltung von dem Zustande der Darmschleimhaut abhängt, von der die Magenschleimhaut nur ein Theil ist. Wie die Bildung der Haare und Oberhaut von dem Zustande der äufseren Haut, so hängt die Beschaffenheit der Zähne (die ja ohnehin bei vielen Thieren haarartige oder klauenartige Horngebilde sind) von der Beschaffenheit des Magens und Darmkanals ab, die sich sympatisch im Munde wieder abspiegelt. Auf die Kultur der Zähne mufs in diesem Betracht viel mehr Sorgfalt verwendet werden. Zahn-

leiden ist man gewohnt als lokale Uebel des Mundes anzusehen, während sie meistens von dem Zustande des Magens abhängen und durch Berücksichtigung desselben gehoben werden müssen. Beständige Zahnleiden sind immer ein Zeichen schlechter Digestion und abnormer Zustände der Darmschleimhaut, denen sie ihren gewöhnlichen Ursprung verdanken. Sie sind selten rheumatischen Ursprungs allein, wofür man sie hält, und wenn auch nur unbedeutende rheumatische Ursachen sie steigern oder zum Ausbruch bringen, so ist doch die überwiegende Disposition dazu von der Darmschleimhaut ausgehend, und diese bricht zuletzt auch aus sich selbst hervor. Die Kultur der Zähne ist also gar nicht blofs eine lokale, etwa durch beständiges Reiben und Poliren allein zu bewirkende, sondern sie mufs sich auf Berücksichtigung der Darmschleimhaut und der Magenzustände gründen und mit der Kultur der Magendigestion vor allen Dingen vereinigt werden.

2) Auch nach dem Essen fliefst noch Speichel aus, um verschluckt und in den Magen nachgesendet zu werden, und zwar wird, wie wir gezeigt haben, eine unglaubliche Quantität abgesondert (*de aliment. concoct. p.* 57.). Die Speichelsekretion ist also auch während der Magendigestion zu erhalten. Dies kann auf mancherlei Art geschehen. Oefter wiederholtes Trinken, das Nachessen zur Speichelsekretion reizender Dinge, wie Zuckerpräparate, Bonbons u. dergl., ferner das Tabakrauchen, was denen, die nicht Speichel auswerfen, besonders nach Tische zu empfehlen ist. Die Begünstigung der Speichelsekretion nach Tische schützt vorzüglich gegen krankhafte Säure.

3) Soll die Digestion vollständig von Statten gehen, so gehört dazu eine gewisse Dauer des Aufenthalts der Speisen im Magen zur Einwirkung der digerirenden Säfte, daher Ruhe der Magenbewegung; und insofern diese durch Körperbewegung angeregt wird, wird auch Ruhe des Körpers die Digestion unterstützen. Reizende, sogleich die Magenbewegung beschleunigende Mittel, wie Kaffee, rohe Vegetabilien u. s. w. stören die Magendigestion durch zu schnelle Entfernung des Mageninhalts.

4) Die Erhaltung oder Erregung einer guten Körperwärme im Magen ist bei der Digestion nothwendig. Durch eigene ver-

mehrte Erregung im gesunden Zustande wird zwar die Magentemperatur erhöht und selbst kalt genossene Speisen werden erwärmt. Ja, die Wärmebildung kann durch animalische und reizende Kost so hoch steigen, dafs sie Abkühlung durch kaltes Trinken erfordert. Indessen ist auch bei Magenschwäche und mangelnder Erregung die Wärmebildung nicht selten zu gering, und in diesem Fall wird der Genufs warmer Flüssigkeiten die Digestion sehr unterstützen, besonders nach dem Genufs vegetabilischer Speisen. Im Sommer ist bei einem Zustande der Erschlaffung des Körpers durch äufsere Wärme, und dem dadurch veranlafsten Genufs kühlender Speisen das warme Trinken meistens sehr zu empfehlen, und durch kaltes Trinken wird hier viel geschadet.

5) Nach beendeter Magendigestion ist die Magenbewegung durch Körperbewegung und durch wiederholtes Trinken wäfsriger Getränke zu unterstützen; Limonade, Zuckerwasser, Weifsbier eignen sich am besten hierzu. Bei Neigung zu Magensäure trinke man verdünntes Sodawasser, Selterwasssr; selbst hartes Brunnenwasser thut schon gute Wirkung. Es ist einer der wichtigsten Punkte, die immer krankhafte, rein chemische Säurebildung, wobei sich ein Aufstofsen von Kohlensäure zeigt, zu verhüten, weil dadurch Neigung zur weiteren chemischen Zersetzung gegeben wird. Daher sind säuretilgende Getränke während und nach der Digestion von sehr guter qualitativer Wirkung, da das gänzliche Verschwinden der Säure im Magen erst mehrere Stunden nach der Digestion erfolgt. Weit gefehlt also, dafs Säuren die Digestion bewirken und unterstützen sollten, sind es viel mehr Alkalien, die den Auflösungsprocefs einleiten. Wie viele organische Substanzen von Alkalien verflüssigt, von Säuren mehr verdichtet werden, so auch im Magen; doch schlägt hier die Metamorphose in Säurebildung um.

Digestionsstörungen, denen durch die Kultur der Magendigestion vorzubeugen ist.

§. 114.

Hierher gehört vor allen Dingen die krankhafte Säurebildung. Sie beruht auf einen Uebergang der Digestion in wirk-

lich saure Gährung, also chemische Zersetzung. Die Ursachen derselben können sowohl in Zuständen des Magens, als in den Nahrungsmitteln liegen. Zu langer Aufenthalt der Speisen im Magen bei Ueberfüllung und zu schwacher Bewegung, wobei die gehörige Einwirkung der digerirenden Sekrete durch verminderte oder mangelnde (rotatorische) Herumbewegung nicht Statt findet, ist hier wesentlich zu berücksichtigen. Hierbei kommt schon auf die Magenformen sehr viel an *(de aliment. concoct. p.* 79.). In der mehr runden Magenform mit ausgesacktem Fundus bei älteren Personen (die dann auch schwer brechen) ist die Gefahr des zu langen Aufenthaltes und Stillstandes des Inhalts besonders grofs. Hier mufs man durch Einwirkung der Bauchmuskeln, mittelst körperlicher Bewegung, die Magenbewegung unterstützen, stärkere Anfüllung vermeiden und durch gänzliche Entleerung des Mageninhalts vor dem wiederholten Essen die Muskelkraft des Magens stärken, allenfalls auch tonische Mittel (Wermuth, kleine Dosen Chinin) zu Hülfe nehmen.

Ferner ist der Mangel gehöriger Einspeichelung, das schnelle Verschlucken ungekauter oder schlecht gekauter Speisen häufig Schuld an kranker Säurebildung. Der Speichel steckt die Speisen zur progressiven Metamorphose an, die in regressive umschlägt, sobald er fehlt. Ein wichtiges Mittel ist hier das Nachessen von, die Mundschleimhaut reizendem Zuckerwerk, wobei viel Speichel abgesondert wird, der verschluckt werden mufs.

Was die Nahrungsmittel anbetrifft, so gehen die thierischen die schon im gesunden Zustande einen höheren Säuregrad erreichen, am leichtesten in saure Zersetzung über; besonders bei längerem Aufenthalt im Magen. Vegetabilische Nahrung erzeugt überhaupt weniger sauren Speisebrei, und diese ist in solchen Fällen das beste säuretilgende Mittel. Selbst saure Vegetabilien, wie die Obstarten, wirken säuretilgend, wenn ihre freie Säure im Magen sofort resorbirt werden kann. Die saure Magenreizung nach übermäfsigem Fleischgenufs, das Aufstofsen von Kohlensäure, hören nach dem Genufs frischer Vegetabilien sogleich auf. Das Trinken alkalischen Wassers des Morgens nüchtern wird zur Wiederherstellung in solchen Fällen viel beitragen.

Ein anderer Magenfehler, dem vorzubeugen ist, ist die Verschleimung. Ihre hauptsächliche Ursache liegt in zu oft und vor Entleerung des Magens wiederholtem Essen. Dadurch wird die Magenkontraktion gehindert und geschwächt und die Abstofsung des Schleims unvollkommen. Dieser Zustand ist bei Kindern besonders häufig. Der Magen mufs sich regelmäfsig, wie die Haut, abmausern, und dies geschieht nur nach seiner Entleerung im Zustande der Ruhe, wo die durch die Chymifikation entstandene Säure durch nachfliefsenden Speichel abgestumpft und durch die Contraktion der Muskelhaut die Schleimhaut gerunzelt und verschoben wird, wodurch die Abstofsung des Epitheliums unterstützt wird.

Eine andere Ursache der Verschleimung liegt in entzündlicher Reizung der Magenschleimhaut, sei es durch zu reizende Nahrung oder krankhafte Säure. Bei Erwachsenen sind dies die häufigsten Ursachen. Milde vegetabilische Nahrung und Wassertrinken, in höheren Graden Abstumpfung der Reizbarkeit durch Bittermandelmilch, werden hier am besten helfen. In allen Fällen sind säuretilgende Mittel nur palliativ wirkend.

Regeln zur Kultur der Chylifikation.

§. 115.

Die Chylifikation ist nur ein Complement, oder vielmehr die Beendigung der Magendigestion; eine unmittelbare Fortsezzung derselben, und bildet ein Ganzes mit ihr. Bei den niederen Thieren wird sie gleich im Magen beendet, in welchen sich die Lebergänge öffnen. Die Verarbeitung der Speisen und die Entwickelung der progressiven Metamorphose, als Vorbereitung zur Blutbildung, wird hier auf die höchste Stufe gebracht. Dies geschieht dadurch, dafs nun alle differente Qualität des sauren Speisebreies, die Oxydation und Zuckerbildung, im Zwölffingerdarm durch Zutritt der Galle und gänzliche Neutralisation des Speisebreies aufgehoben, und die indifferente Eiweifs- und Fettbildung hervorgerufen wird, welche die Elementarbestandtheile des Chylus ausmachen (System der Cirkulation S. 37.). Wie in der Magendigestion der Speichel, so ist hier

die Galle das Hauptagens, und es beziehen sich alle Regeln zur Förderung der Chylifikation auf die Vermehrung der Gallensekretion, und auf die Verhütung der übermäfsigen Abstumpfung der Galle im Darmkanal. Die Galle scheint, ähnlich wie die Kohle Säuren und Metalloxyde, so die oxydirten Stoffe des Speisebreies zu desoxydiren. Geschieht diese Desoxydation nicht, so bleibt Zuckerbildung im Darm überwiegend, die sich dann auf das Blut und die Sekretionen überträgt, wie in der Harnruhr. Die Quantität der im nüchternen Zustande und während der beginnenden Magendigestion sich in der Gallenblase ansammelnden Galle ist nicht so grofs, dafs sie zur Beendigung der Chylification hinreichte. Wir haben aus den zur Neutralisation des Speisebreies erforderlichen Quantitäten von Galle gezeigt, dafs die Gallenmenge in der Regel das Doppelte der Speisebreimenge beträgt *(de aliment. concoct. p. 41. ff.)*. Wenn also beim Menschen 6 Unzen Speisebrei zu chylifiziren sind, so werden dazu wenigstens 12 Unzen Galle erfordert. Da nun die Gallenblase nur zwischen 1 — 2 Unzen Galle fafst, so mufs die übrige Quantität von der Leber selbst nachgeliefert werden. Die Förderung der Gallensekretion geschieht nur:

1) Durch Begünstigung ihrer Entleerung aus der Gallenblase und den Lebergängen mit Erregung der peristaltischen Darmbewegung, die sich sympatisch auf die Ausführungsgänge der Leber fortpflanzt. Dies geschieht zugleich durch Verstärkung des Athemholens (der Zwerchfellbewegung) mittelst Körperbewegung und Förderung der freien Bewegung des Chylus im Darm, durch Verhütung von Durchfällen und Verstopfung.

2) Durch Erhöhung der Blutbewegung in der Pfortader vorzüglich durch passive Körperbewegung während der Zeit der Chylifikation, indem hierdurch der Leber mehr Stoff zur Gallenbereitung zugeführt wird. Reiten und Fahren sind am meisten zu empfehlen.

3) Durch Trinken kleiner Portionen säuerlicher Getränke (Limonaden), die, ohne in den Darm überzugehen, vom leeren Magen aus resorbirt werden und die Auflösung der verbrauchten Blutbläschen im Pfortaderblutplasma begünstigen.

4) Kann man bei geschwächter Gallensekretion überhaupt zu bittteren Mitteln seine Zuflucht nehmen, wodurch der Tonus des Darmkanals und der Gallengänge verstärkt, auch die Pfortader gekräftigt wird. Hier sind Pommeranzenfrüchte und Wermuth, am besten in Liqueuren, vorzüglich der Genufs von Bitterbier in der Chylifikationsperiode sehr zu empfehlen.

Aufserdem ist eine übermäfsige Abstumpfung der Galle im Darmkanal zu verhüten.

1) Man vermeide den Genufs gröfserer Mengen stark saurer Speisen und Getränke, mehrere Stunden nach Tische, während die Chylifikation vor sich geht, namentlich solcher, welche die Darmbewegung stark reizen und leicht aus dem Magen in den Darm übergehen, besonders säureerzeugender Braunbiere.

2) Man fülle den Magen nicht vor beendeter Chylifikation von Neuem, damit nicht durch wiederholten Zufluſs von saurem Speisebrei die gänzliche Entsäuerung im Darmkanal, durch Mangel an Galle, unmöglich gemacht wird, weil sonst saure Reaktion im ganzen Darmkanal entsteht. Auch das Trinken des stark säuernden Milchkaffees wird, besonders auf die Dauer, nachtheilig.

B. Kultur des Mauserprocesses im Assimilationssystem.

§. 116.

Die Exkrementbildung im Darmkanal hat man bisher nur als eine mechanische Abscheidung des zur Digestion Unbrauchbaren aus der Nahrung betrachtet. Indessen ist hierbei, dem Belebungsproceſs in der Chylifikation gegenüber, noch die weitere Erscheinung der Darmmauser überhaupt mit eingeschlossen, die vom Munde und den Speicheldrüsen anfängt und nur am unteren Ende des Darmkanals die höchste Stufe erreicht. Zunächst gehen die zur Verarbeitung der Speisen verwendeten Sekrete gröfstentheils in Mauserprodukte über. Die alkalischen Salze des Speichels werden durch die Säure im Magen neutralisirt, der Speichelstoff scheint gröfstentheils in Ammoniak überzugehen, der ebenfalls im Magen neutralisirt und zum Dickdarm

weiter bewegt wird, wodurch denn die grofse Menge von essigsaurem Ammoniak und Natronsalzen in den Exkrementen entsteht. Der Gallenstoff wird durch die Säure des Speisebreies präcipitirt und in Form des sogenannten Gallenharzes zu den Exkrementen übergeführt; der Darmschleim des ganzen Darmkanals ist nichts als das Mauserprodukt des sich von der Darmschleimhaut abschuppenden Epitheliums, welches im unteren Theil des Darmkanals zunimmt und die Oberfläche der Exkremente überzieht. Diese Abschleimung ist eine nothwendige Bedingung der beständigen Regeneration der Darmschleimhaut und ihre Stockung zieht sogleich Stockung der ganzen Funktion nach sich, die sich dann auf die Muskelhaut erstreckt und weitere Folgen gestörter Darmbewegung nach sich zieht. Die Sekretion des kohlenstoffreichen, stark riechenden Fettes, im unteren Theil des Dickdarms, entspricht der ähnlichen exkrementiellen Gallenbildung.

Ueberhaupt ist durch den ungestörten Flufs der Darmmauser das Aufleben im Chylifikationsprocefs bedingt, und Stokkung der Darmmauser kann den ganzen Belebungsprocefs in der Assimilation stören und dessen neue Geburt, den Chylus, verkrüppeln. Es sind hauptsächlich drei Dinge, die hierbei in Betracht kommen: 1) Die gegenseitige Zersetzung des Speisebreies und der Galle. 2) Die Abscheidung des Chylus von den Mauserprodukten des Chylifikationsprocesses und 3) die Abschleimung oder Mauser des ganzen Darmkanals.

1) Die gegenseitige Zersetzung des sauren Speisebreies und der Galle kann in eine abnorme Säurebildung und in abnorme Alkalescenz des Darmkanals umschlagen, welche beide eine chemische Zersetzung statt normaler Mauser im Darm zur Folge haben, wobei dann die Chylusbildung untergeht. Ersteres ist der häufigere und gewöhnliche Fall, und die überwiegende chemische Säurebildung und wirkliche Gährung macht sich oft schon im Magen bemerklich, auf welchen die Darmsäure zurückwirkt; Kohlensäurebildung und saures Aufstofsen sind die Zeichen. Mangel an Galle, oder schlechte nicht alkalische Qualität derselben, ist die Ursache, die dann durch den erhöhten chemischen Säurebildungsprocefs verstärkt wird. Die

Folge hiervon ist eine entzündliche Reizung der Darmschleimhaut durch die krankhafte Säure. Diese bringt eine erhöhte Reizbarkeit der Muskelhaut, schnellere Darmbewegung, stärkere Sekretion und schnellere Fortbewegung des unvollkommen digerirten Darminhalts mit sich. Ein künstliches Abstumpfen der Säure durch Alkalien bessert den Zustand nicht, weil die Wirkung temporär ist, und Alles kommt darauf an, die Qualität und Quantität der Gallensekretion in Ordnung und mit der Menge und der Qualität des Speisebreies in das richtige Verhältnifs zu bringen.

a) Man nehme nur solche Nahrungsmittel, die den geringsten Säuerungsgrad im Magen eingehen: Fleisch junger Thiere, der Fische, vegetabilische Oele, (Provenceröl), hauptsächlich mehlige und zuckerhaltige Vegetabilien: Kartoffeln, Möhren; alles nur gekocht, und halte sich an Fleischbrühen und nährende Getränke.

b) Man vermeide das oft wiederholte Essen, esse nur ein Mal, höchstens zwei Mal täglich und trinke im nüchternen Zustande zum öfteren Zuckerwasser, sorge überhaupt dadurch für vollständige Verdauung, damit nicht verdauliche Stoffe unverändert in den Darm übergehen, die dann nur als fremde Reize wirken und sich leicht zersetzen.

c) Die Förderung der Gallensekretion hängt mit der Förderung der Blutmauser zusammen, wovon wir weiterhin sprechen werden, doch werden die oben angeführten Mittel zur Erhebung der Thätigkeit in der Pfortader zweckmäfsig wirken. Auch fehlende oder verringerte Speichelsekretion enthält oft den Grund der Neigung zur chemischen Säurebildung.

Vorwaltende Alkalescenz im Darmkanal hat gewöhnlich Turgescenz nach oben, Neigung zum Brechen zur Folge, ist im Ganzen selten und zur Erhaltung einer guten Digestion bis auf einen gewissen Grad erwünscht. So lange durch überwiegende Alkalescenz im Darm keine chemische Zersetzung bedingt ist, zeigt sie keinen Nachtheil, und die alkalische Reaction der Exkremente von überschüssiger Galle ist ein Zeichen guter Digestion. Durch chemische Zersetzung der Galle bilden sich Kohlenwasserstoff und Schwefelwasserstoff, welche

die pathologische Reizung erregen. Die starke Entwickelung dieser Gasarten ist ebenso ein Zeichen kranker Exkrementbildung, wie die Kohlensäure-Entwickelung ein Zeichen kranker Magendigestion. Der Genufs stark säuernder Nahrungsmittel beugt solchen Zuständen vor.

§. 117.

2) Die Scheidung des Chylus von den Mauserproduktionen ist vorzüglich durch den Grad der Darmbewegung so wie durch die Thätigkeit der Lymphgefäfse bedingt. Die Darmbewegung mufs einen gewissen Grad von Langsamkeit und von Kraft zugleich haben, urd hierzu durch ein richtiges Verhältnifs der Reize und durch Verhütung der Ueberfüllung gestimmt werden. Zum Zweck einer normalen Resorption mufs der Chylus selbst schon den gehörigen Grad der progressiven Stoffmetamorphose besitzen, nicht mehr differente Eigenschaften (Säure, Zucker) haben, sondern aus dem richtigen Verhältnifs Fett und Eiweifs bestehen. Die Thätigkeit der Lymphgefäfse wird am besten durch Vermehrung der Wasserausscheidung aus dem Blut, durch Haut und Urin, ersetzt. Körperliche Bewegung, der Witterung angemessene warme Kleidung, der Genufs von mässig gesalzenen Speisen, von Spargel, Sellerie-, Petersilie-, Zukkerwurzeln, sind zu empfehlen. Dann mufs auch der andere Pol des Gefäfssystems, die Pfortader, seine Mauserfunktion gehörig unterhalten, wovon wir bei der Blutverjüngung sprechen werden. Die Exkremente müssen durch Resorption des Chylus ausgetrocknet und fest werden.

3) Von besonderer Wichtigkeit ist die Mauser der Darmschleimhaut. Das Mauserprodukt derselben umschliefst die Exkremente und bildet um diese eine Hülle, wodurch sie sich von der Darmschleimhaut ablösen, und so von dem Organismus schon im Körper abgeschieden werden. Diese Hülle schützt die Exkremente vor weiterer chemischer Zersetzung, als durch die regressive Stoffmetamorphose in dem Mauserprocefs selbst bedingt ist. Es ist kein Zustand von Fäulnifs, worin sich die gesunden Exkremente befinden; aber bei mangelnder Darmmauser und unvollkommener Chylifikation schlägt die progres-

sive und regressive Stoffmetamorphose zugleich in chemische Zersetzung um, daher dies ein krankhafter Zustand ist, der sich im Magen durch Kohlensäurebildung, im Dickdarm durch Kohlenwasserstoff- und Schwefelwasserstoff-Entwickelung zeigt. Die vollständige Mauser der Darmschleimhaut macht also den Beschluſs des gesammten Mauserprocesses im Assimilationssystem, nach Beendigung der Abscheidung des zu Chylus assimilirten und organisirten Theils der Nahrung von den Residuen der bei dieser Verarbeitung sich bildenden Stoffe. Die Exkremente sind so die Raupenhaut der progressiven Stoffmetamorphose und der Assimilation, und ihre Bildung steht mit der Chylusentwickelung in eben so nothwendigem Zusammenhang, wie das Abwerfen der Raupenhaut mit der inneren Insektenmetamorphose, oder wie das Abwerfen der Eihäute mit der Geburt des Kindes. Wie diese die Residuen des Zeugungsprocesses im Ganzen, so sind die Exkremente die Residuen der Zeugung des lebendigen Chylus aus der Nahrung. Der Assimilationsproceſs hat daher eine sehr hohe Bedeutung für den Verjüngungsproceſs und das gesammte Leben überhaupt, weil es ein fortlaufender organischer Zeugungsproceſs ist. Die chemischen Erscheinungen, die diesem als Todesproceſs nebenher laufen, sind nur die Wiederholung der Mauserprocesse überhaupt, die bei jeder Verjüngung Statt finden.

§. 119.

Die unmittelbare Folge der Abmauserung der Darmschleimhaut ist die Regeneration der Schleimhaut selbst, deren Funktionen dadurch ebenfalls mit verjüngter Kraft sich erholen. Die gewöhnlichen Hindernisse dieser Darmmauser sind entzündliche Reizungen der Darmschleimhaut durch die chemischen Reize der krankhaften Säurebildung bei unvollkommener Verdauung. Die Darmschleimhaut schwillt dadurch auf, ohne sich von ihren Mauserproduktionen befreien und diese nur zur Reife bringen zu können. Dadurch wird dann zugleich die Funktion gestört, die Resorption verhindert, die Bewegung aber beschleunigt, so daſs die Assimilation mehr oder weniger unvollständig werden muſs, weil der Darminhalt nicht lange genug in den oberen

Abtheilungen des Darmkanals verweilt, um gehörig assimilirt werden zu können. Der Stoff wird in solchen Fällen weich, ist nicht von der Mauserdecke eingehüllt, nicht von der Darmschleimhaut abgelöst, sondern anklebend, zeigt auffallende chemische Charaktere: ist entweder sauer oder stinkend, kurz im Zustande der Zersetzung.

Bei diesen Zuständen kommt es darauf an, eine Art von Darmkrisis hervorzubringen, dadurch, dafs man die Ursachen der entzündlichen Reizung wegräumt, und den hervortretenden Chemismus im Darmkanal hemmt. Eine Hauptregel bleibt hier, nicht früher wieder zu essen, als bis der ganze Digestionsprocefs von Anfang bis zu Ende vollendet ist, leicht zersetzbare Nahrungsmittel, Fleischspeisen, möglichst zu vermeiden, und sie neben der gewöhnlichen vegetabilischen Nahrung lieber durch stickstoffreiche kleber- und eiweifshaltige Vegetabilien (wie Spinat, Brot) zu ersetzen, vegetabilische und thierische Fette, die gar nicht zu fürchten sind, zu nehmen, z. E. Chokolate, (nur nicht von stark gebrannten Kakaobohnen) Mehlspeisen mit Butter und dergl. Dadurch hebt sich die Reizung und es tritt eine Lösung des Darmschleimes ein. Findet sich eine grofse Reizbarkeit des Darmkanals, die sich auch durch Neigung zu Zahnschmerzen kund giebt, so läfst sich diese durch das Trinken von Bittermandelnmilch am leichtesten heben. Es ist ein vorzügliches Mittel. Von zwei Drachmen können drei Unzen Mandelmilch bereitet und davon efslöffelweis genommen werden. Das Mauserepithelium wird dadurch leichter zum Absterben und zur gänzlichen Lösung gebracht, wodurch sich der ganze Darm restaurirt.

Ein anderes Hindernifs der Schleimhautmauser liegt im Mangel an Zusammenziehung des Darmkanals. Zur vollständigen Abstossung des Epitheliums, auch wenn es gelöst ist, gehört eine mechanische Bewegung, abwechselnde Contraktion und Expansion, die bei Zuständen von gröfserer Erschlaffung fehlt; wodurch eine starke Schleimansammlung auf der Darmschleimhaut entsteht. Verminderung der Quantität der festen Nahrungsmittel, um dem Darmkanal zu gänzlicher Contraktion Gelegenheit zu geben, der abwechselnde Gebrauch von Laxir-

mitteln, besonders Karlsbadersalz und von bitteren Mitteln, sind hier zweckmäfsig. Auch das Tabackrauchen äufsert eine zweckmäfsige, die Darmbewegung fördernde Wirkung. Nicht minder ist hier der Gebrauch des Kaffees im nüchternen Zustande des Magens genommen, von entsprechender Wirkung. Die Darmabschleimung wird dadurch sehr gefördert.

Gebrauch der Brechmittel.

§. 120.

Für die oberen Darmkanal-Abtheilungen wird eine Abmauserung der Darmschleimhaut bei Zuständen von Erschlaffung am zweckmäfsigsten durch Brechmittel bewirkt, deren Wirkung man in dieser Beziehung sehr zu beachten hat. Die Wirkung der Brech- und Laxirmittel ist in Bezug auf die Abschleimung des Darmkanals ganz verschieden. Die Laxirmittel bringen keine stofsweisen, starken Contraktionen hervor und machen den Schleim nicht beweglich, wenn er nicht schon beweglich ist. Die Brechmittel aber bringen eine solche Verschiebung der Schleimmembranen durch ruckweise aktive und passive Contraktionen hervor, dafs die Lösung des Epitheliums dadurch wesentlich gefördert wird. Brechmittel sind hier also, besonders in Fällen von Erschlaffung der Magenwände durch continuirliche Ausdehnung, auch ohne alle Sordes von Speiseresten von Nutzen. Am besten giebt man sie bei leerem Magen, um die Verengerung desselben und die Stärke der Contraktion aufs höchste zu treiben. Dadurch wird der Magen am besten abgemausert. Hinterher bade man noch den Darmkanal durch vieles Trinken von Selterwasser oder Sodawasser. Eine Seereise bei starker Wellenbewegung, so dafs Seekrankheit entsteht, ist zur Mauserung des Magens von der vortrefflichsten Wirkung, daher die Reise von Dover nach Calais gewöhnlich eine gute Nachwirkung auf die Gesundheit hat. Selbst das Rücklingsfahren hat für Personen, die dabei zum Brechen kommen, nützliche Folgen für die Digestion.

Wir sehen bei einigen Thieren fast regelmäfsige Magenmausern durch Erbrechen, ähnlich wie durch Exkrementent-

leerung. So brechen die Raubvögel nach jeder Verdauung die Feder- oder Haarballen, welche von der verdauten Nahrung übrig bleiben, mit Magenschleim, ähnlich den Exkrementen, überzogen, aus. Auch die carnivoren Säugethiere und die Amphibien mausern ihren Magen durch fast willkürliches Erbrechen ab. Ueber das leichtere und schwerere Erbrechen bei Kindern und älteren Personen, je nach den verschiedenen Magenformen, sehe man *de aliment. concoct. exp. nov. p.* 79 und Hufland's Journ. der prakt. Heilkunde. 1837.

§. 121.

Zur Erhaltung eines gesunden Flusses im ganzen Verdauungsprocefs gehört noch ein richtiges Verhältnifs der Bewegungen in den verschiedenen Abtheilungen des Darmkanals. Die Magenbewegungen wirken auf die Dünndarmbewegung, diese auf die Dickdarmbewegung sympathisch ein, und hinwiederum wirkt der Zustand der Dickdarmbewegung bis auf die Magenbewegung zurück. Auf der anderen Seite können sich die Bewegungen im Magen und Dünndarm, weil sie zu einem System gehören, wie andererseits die Bewegungen im Blinddarm und Dickdarm relativ für sich abschliefsen und unabhängig in gewissen Zuständen beharren, ohne sich sympathisch zu folgen. Auf diese Weise sehen wir einerseits, dafs Durchfälle, auch wenn sie nur von dem Dickdarme ausgehen, die Magenbewegung beschleunigen, und den unverdauten Mageninhalt in den Darmkanal ziehen, auch umgekehrt, dafs Verstopfungen der Darmausleerung bis auf den Magen zurückwirken und seine Bewegung hemmen; andererseits aber können Durchfälle des Dickdarms und des Mastdarms, ohne Rückwirkung auf den Magen, wie auch Durchfälle des Magens, wodurch der Inhalt nur in den Dünndarm weiterbewegt wird, ohne direkten Einfluſs auf die Dickdarmbewegung, bestehen; also Leibesverstopfung, bei schneller Bewegung der Speisen aus dem Magen, vorhanden sein. Diese Zustände hängen von den Graden der selbstständigen Ausbildung der verschiedenen Darmabtheilungen (namentlich der Magen- und Blinddarm-Digestion) in den verschiedenen Lebensaltern und Krankheiten der Menschen ab. Bei

wenig ausgebildeter Blinddarm-Digestion, in der Jugend, ist eine grofse Abhängigkeit der Bewegung des Magens und des Dickdarms von einander vorhanden, so dafs Durchfälle wie Verstopfungen einzelner Abtheilungen durch den ganzen Darm bald rückwirken. Auf diese Art können Magenreize Durchfälle, oder Darmreize, Erbrechen erregen. Das bloſse Essen und die Magenfüllung kann z. B. hier eine Ausleerung der Exkremente zur Folge haben. Dagegen tritt im späteren Alter mit der stärker entwickelten Blinddarmfunktion eine gröfsere Ausbildung des ganzen Dickdarm-Systems ein, und damit auch eine sehr grofse Selbstständigkeit der Bewegungen und eine Unabhängigkeit derselben von den Magenbewegungen, so dafs nunmehr Magendurchfälle und Magenverstopfungen auf die Dickdarmbewegungen sehr wenig Einfluſs haben, und der aus dem Magensystem dem Blinddarm zufliefsende Darminhalt keine weitertreibende Wirkung auf den Blinddarminhalt selbst ausübt. Dies ist nur im höchsten Grade bei der krankhaft entwickelten Blinddarmdigestion der Fall, welche dadurch entsteht, dafs durch beschleunigtes Austreiben des Mageninhaltes und unzureichende Gallenmenge die Magendigestion unvollendet bleibt, und eine grofse Menge unverdauter oder halbverdauter Speisen noch dem Blinddarm zur Vollendung der Digestion auf zweiter Stufe überliefert werden *(de aliment. conc. p.* 93.).

Hier wiederholt sich dann die ganze Reihe von Aktionen der Magendigestion im Blinddarm: die Ansammlung der Speisen, ihr längerer Aufenthalt im Blinddarm bei Verschliefsung der oberen Oeffnung, die Chymifikation und Säuerung des Inhalts, die darauf folgende Neutralisation und Desoxydation durch die Galle, und endlich die Absorption des gebildeten Chylus und der Mauserung.

Anstatt durch Contraktion den Inhalt auszutreiben, erweitert sich hier der Blinddarm durch Erschlaffung und Ausdehnung der Fasern und des Zellgewebes, und die Contraktionskraft, welche die austreibende Wirkung bedingt, verringert sich, weil durch Ueberladung der Blinddarm nie leer wird. Wir haben aber schon beim Magen gesehen, dafs abwechselnd eine gänzliche Entleerung und Anfüllung nothwendig ist, um das

Bewegungsvermögen zu kräftigen, indem permanente Anfüllung abspannt nnd mangelnde Ausdehnung ohne Anfüllung die Selbsterregung schwächt. Es müssen daher Magen und Blinddarm einerseits in ihren Bewegungen geübt werden, so gut, wie andere Organe; allein sie dürfen auch ihre periodische Ruhe und Kraftverjüngung andererseits nicht entbehren. Das Wesen der Uebung beruht aber auf dem periodischen Wechsel von Thätigkeit und Ruhe. So tritt denn bei dauernder Blinddarmüberfüllung ein mehr passiver Zustand in diesem Organe ein, durch den es sich aus dem Digestions-System im Ganzen mehr oder weniger isolirt und unabhängig macht, indem es den Speiseinhalt in der Reihenfolge, wie er vom Magen zugeschickt wird, nicht verarbeiten kann. Daher Neigung zu Verstopfungen bei sonst gestörter Digestion. Durch diese pathologische Blinddarmentwickelung nähert sich dann der Mensch den herbivoren Thieren, und wird daher auch dickbauchig wie diese. Die Neger scheinen von Natur auf dieser Organisationsstufe stehen geblieben zu sein.

§. 122.

Unter diesen Umständen erfordert also der Zustand der Blinddarmbewegung eine besondere Beachtung. Wir müssen hier der Blinddarmbewegung theils durch verlängerte Essenszeiten und verminderte Nahrungsquantität, von der wir oben (§. 84.) gesprochen haben, vorzüglich aber von Aufsen zu Hülfe kommen. In jenen Fällen sind nämlich die Bauchmuskeln bei dem Zustande der Anfüllung des Unterleibes vorzüglich fähig, durch Druck von Aufsen auf die Blinddarmbewegung zu wirken. Der Einflufs der Bauchmuskeln auf die Dickdarmbewegung wird nämlich um so geringer, je weniger der Bauchinhalt durch Ausdehnung sie anspannt, daher bei fleischfressenden Thieren, wegen der geringen Ausdehnung des Darmkanals, die Bauchmuskeln die Fortbewegung und Ausleerung der Exkremente so wenig unterstützen, dafs z. B. die Hunde nur mit Qualen ihren Darm ausleeren können, wogegen bei den wiederkäuenden Thieren dieses Geschäft mit der gröfsten Leichtigkeit vollbracht

wird. Der Mensch mufs also die Wirkung der Bauchmuskeln auf die Blinddarmbewegung in den besprochenen Fällen möglichst zu erhöhen suchen. Es ist dies um so nothwendiger, als die Fortbewegung des Dickdarm-Inhalts schwieriger wird, weil derselbe hier schon eine mehr consistente Gestalt annimmt und schwerer fortzutreiben ist, als der flüssigere Inhalt im Dünndarm. Nun haben wir ein Mittel, die Wirkung der Bauchmuskeln künstlich zu verstärken in allen Körperanstrengungen, wobei durch Verschliefsung der Stimmritze starke Exspirationsbewegungen gemacht werden, so dafs die Bauchmuskeln weit mehr thätig sind, als bei der Inspiration. Solche Körperanstrengungen sind daher zur Förderung der Dickdarmbewegung sehr zu empfehlen. Man wähle dazu das Heben, das Ziehen, das Schieben oder Tragen von Lasten, wozu sich bei Gartenarbeit Gelegenheit bietet; das Graben, Absägen, Abschneiden von Baumzweigen u. dergl. Das Bergsteigen, Kegelschieben, Ballspiel, wie das Gehen und Laufen überhaupt reicht für den beabsichtigten Zweck noch nicht hin. Das Reiten unterstützt zwar durch passive Bewegung die Thätigkeiten im Darmkanal, strengt aber die Bauchmuskeln nicht genug an, um auf die Dickdarmbewegung einen hinreichenden Einflufs zu üben. Durch Arzneien wird man gegen Trägheit der Darmbewegung in Fällen von überwiegender Dickdarmdigestion nichts ersprieſsliches und für die Dauer Hülfebringendes bewirken.

Es kann auch der Fall eintreten, dafs durch eine zu geringe Menge von Exkrementen im Dickdarm die Darmbewegung zu wenig gereizt und der Darm durch sein kleines Volumen der Einwirkung der Bauchmuskeln entzogen wird, so dafs hierdurch lästige Verstopfungen entstehen. Die Masse der Exkremente wird nun vermindert 1) durch gute Digestion überhaupt, wobei alles Verdauliche aus den Speisen ausgezogen wird und wenig Unverdautes zurückbleibt, 2) durch den überwiegenden Genufs solcher Nahrungsmittel, die gänzlich in Chylus umgewandelt werden, so dafs nur die Darmmauserstoffe die Exkrementenmasse bilden. Fleischnahrung, Käse und dergl. sind in diesem Fall. Daher haben die fleischfressenden Thiere

überhaupt sehr wenig Exkremente. Vegetabilische Nahrungsmittel erzeugen im Ganzen eine gröfsere Menge Exkremente. Daher kann nun durch den Genufs einer verhältnifsmäfsig gröfseren Menge vegetabilischer Nahrungsmittel die Exkrementenmenge vermehrt, den Bauchmuskeln mehr Gelegenheit zur Unterstützung der Darmbewegung gegeben werden und schon hierdurch, abgesehen von allen sonstigen Verhältnissen, die Neigung zu Verstopfungen aus den angegebenen Ursachen gehoben werden.

Hemmung überwiegender Darmmauser.

§. 123.

Durch andauerndes Umschlagen der progressiven Metamorphose der Speisen zur Blutbildung bildet sich eine Neigung zu chemischer Zersetzung im Darmkanal aus, bei der durch den Reiz der fremdartigen, besonders sauren Stoffe eine Beschleunigung der Magen- und Darmbewegung entsteht, wodurch sowohl die Assimilation der Nahrung geschwächt, als auch die Produktion der Mauserstoffe begünstigt wird. Dieser Zustand spricht sich in Weichleibigkeit und Neigung zu Durchfällen aus, wobei der Darm sich zu stark abschleimt, und durch die grössere Reizbarkeit der nakten Schleimhaut noch empfänglicher für die abnormen Reize wird, sich durch starke Contraktion übermäfsig verengert; so dafs die Ansammlung und der zur Chymifikation und Chylifikation der Speisen nöthige längere Aufenthalt verhindert wird, vielmehr die Speisen halbverdaut durch den Darm gehen. Die Folge dieses Zustandes ist eine unvollkommene Chylifikation, wobei der Darmkanal sich in demselben Mafse zum Sekretionsorgan umbildet, als die Absorption vermindert wird. Im Hintergrunde dieser Erscheinungen liegt gewöhnlich perverse Leberfunktion und schlechte Gallenabsonderung, wodurch die Säure des Speisebreies nicht abgestumpft wird und die Säure- und Zuckerbildung im Darmkanal sich fortsetzt, wie wir dieses besonders bei skrophulösen und arthritischen Dispositionen sehen. Zur Beseitigung solcher abnormen Darmmauser kommt es vorzüglich auf Beseitigung der

krankhaften Säurebildung und Gährung im Darmkanal, so wie auf Herstellung einer ruhigen Darmbewegung und gesunden Chylifikation an. Das erste Mittel hierzu ist die Verlängerung der Essensperioden und die Vermeidung erneuerter Anfüllung des Magens, bevor beide Digestionsperioden beendet sind. Man darf nur ein- höchstens zweimal täglich Speise, zwischendurch aber Getränke, nehmen lassen. Dies hat hier deshalb seine Schwierigkeiten, weil der ganze Zustand einen beständigen Hunger zur nothwendigen Folge hat, indem die Speisen unverdaut schnell durch den Darm getrieben werden und das Nahrungsbedürfnifs im Blute nicht befriedigt wird. Inzwischen bleibt hier das Hungern das wahre Mittel, den Hunger zu stillen, nämlich durch Förderung der Blutbildung. Was die Wahl der Nahrung anbetrifft, so haben Personen mit Neigung zur Zersetzung im Darmkanal, wie Chlorotische, in der Regel Abneigung gegen leicht in Zersetzung übergehende Nahrungsmittel, wie Fleischspeisen; dagegen Appetit zu fäulnifswidrigen Mitteln: sauren, frischen Vegetabilien und dergl. Diesen Neigungen und Abneigungen darf nicht völlig Folge gegeben werden. Fleischspeisen, als die am leichtesten verdauliche und nahrhafteste Nahrung, wären am zweckmäfsigsten, wenn sie nicht zugleich den sauersten Speisebrei bildeten und leicht in Zersetzung umschlügen. Pflanzenspeisen überhaupt begünstigen die Zersetzung weniger, aber nähren auch nicht hinreichend und sind schwerer verdaulich. Man vermeide alle rohen, besonders vegetabilischen Nahrungsmittel, fange unter den Zubereiteten mit den leichter verdaulicheren und nährenderen unter den Vegetabilien an, nehme zuerst eiweifshaltige, zuckerhaltige und ölige Vegetabilien: die grünen Hülsenfrüchte, Zubereitungen aus Mohnsamen, süfsen Mandeln, Wurzelsalate mit Olivenöl, ferner süfses Obst, Möhren, Zuckerwurzeln, und stehe ab von den rein mehligen Sachen, mit Ausnahme des Brotes. Der Genufs von Gallerten und Fleischsuppen ist hier sehr zweckmäfsig und mufs zuerst feste Fleischspeisen ersetzen. Nach einiger Zeit gehe man zum frischen Käse, den Zubereitungen aus der Milch, dem Fleisch junger Thiere, sowohl Geflügel als Kalbfleisch, über, und es wird nicht lange währen, wo in den angegebenen Essen-

perioden auch nahrhafteres Muskelfleisch ohne kranke Säurebildung sehr gut digerirt wird. Den Genufs der durch den Appetit geförderten antiputriden Substanzen mufs man durchaus vermeiden, und wenn die Neigung zur sauren Decomposition sehr grofs ist, lieber zuvor eine Zeitlang alkalisches Wasser (1 Drachme kohlensaures Natron auf 1 Quart Wasser) trinken. Vor allen Dingen vermeide man das Kaffeetrinken nach Tische.

Betrachtung des Verjüngungsprocesses im Assimilationssystem im Ganzen.

§. 124.

Der Lebensprocefs ist hier in seiner Geburt begriffen und noch nicht zur vollendeten Energie seiner Thätigkeit gekommen. Daher ist noch ein Ringen des Lebens mit dem Chemismus der Nahrung, und es kommt besonders darauf an, das beginnende Leben aus den Fesseln des Chemismus zu befreien; die chemischen Thätigkeiten zur Ruhe und Neutralität, den Stoff zur Indifferenz zu bringen, damit an ihm der Organisirungsprocefs sich ausbilde. Die Hauptabsichten bei der Kultur dieses Processes sind daher mehr negativer als positiver Art: der Genesis des lebendigen Bluts alle Hindernisse aus dem Wege zu räumen, damit es frei selbst entstehen könne, und die progressive Metamorphose (die organische Gestaltung aus den rein chemischen Stoffen) ihren Anfang und Fortgang nehme. Der Gegensatz zwischen Bildung und Mauser ist daher hier noch nicht scharf hervortretend, sondern eben aus seiner Einheit, der Indifferenz der digerirten Stoffe, sich entspinnend, daher die Leichtigkeit des Umschlagens in den chemischen Procefs, auf dessen Verhütung alle Kulturregeln für die Verdauung hinauslaufen. Hierin liegt nun aber das Unfruchtbare der Bemühungen, den Assimilationsakt selbst auf einen chemischen Procefs zurückführen zu wollen, während es gerade ein Zernichtungsprocefs des Chemischen und eine organische Gestaltung des indifferenten Stoffs ist; eine wahre Metamorphose des Chemismus in den Organismus. Von dem Gesichtspunkt chemischer Auflösung u. dergl. bei der Digestion wird man ebensowenig

im Stande sein, praktisch brauchbare Regeln für die Kultur der Assimilation, als für die Kultur der Zeugung zu geben. Wir müssen uns ganz der hohen Bedeutung des Assimilationsprocesses bewufst werden, als einer Verähnlichung der chemischen Stoffbildung in der Nahrung zur organischen Form und organischen Erregung. Das Chemische mufs sich selbst unähnlich werden, damit es dem Organismus verähnlicht werden könne. Was man hier chemische Auflösung nennt, ist vielmehr eine organische Ansteckung zur lebendigen Gestaltung, wobei die Stoffmetamorphosen rückwärts vom Chemismus fortschreiten. Die Uebertragung der von Berzelius angenommenen katalytischen Kraft auf die Verdauungsphänomene dreht uns immer im Kreise des Chemismus herum, und selbst hier mufs man vielmehr von einer katasynhetischen Kraft sprechen, da es mehr auf Stoffbildung als auf Zersetzung ankommt. Es ist nur die organisirende, gestaltende, formgebende Kraft, welche hier wirksam ist, und deren polarische Gegensätze wir Autosinkrisis und Autodiakrisis genannt haben.

Für die Praxis kommt auch Alles darauf an, den Chemismus im Darmkanal zu überwältigen und zur Ruhe und Indifferenzen zu bringen, damit dann die Selbstorganisirung sich erzeugen könne. Zu dieser letzteren können wir positiv nichts thun, ebensowenig, als wir die chemische Verwandtschaft machen können; die Natur geht hier von selbst, sie organisirt sich von Innen heraus, wir können keine Lebenskraft einflössen, sondern nur ihre Selbsterzeugung begünstigen, dadurch, dafs wir indifferenten Stoff verschaffen und sie in dem natürlichen Gange unterstützen, den sie hierbei nimmt. Wie der Stoff, sobald er aus den Banden der organischen Erregung befreit ist, sogleich in chemische Zersetzung übergeht, so geht er, sobald er zur Indifferenz der chemischen Verwandtschaft gebracht ist, auch von selbst in organische Gestaltung über, wobei denn die organisirten Theile sogleich die Residuen des Chemismus als Mauserstoffe von sich abwerfen, um in ihrer freien Entwikkelung nicht behindert zu sein. Der Gang bei der Assimilation ist nun ebenso die Entwickelung des Gegensatzes von Aufleben und Absterben; wie in jeder Zeugung, so auch in dem

Anfang der Blutzeugung. Hier bleibt nun die Unterstützung des Mauserprocesses, der gleichsam die Krisis der Chylifikation ist, ein Hauptmoment. Es wird dadurch die Verjüngung der die digerirenden Sekrete liefernden und die Einsaugung bewirkenden Organe bezweckt, und zugleich die Geburt des neugebildeten Chylus aus seinen Eihäuten (den exkrementiellen Theilen) gefördert. Wie in allen Verjüngungsprocessen, so ist es auch hier eine Art Hebammendienst, den wir der Natur in der Unterstützung der Mauser leisten. Nach diesen Gesichtspunkten wird es nicht schwer sein, die von uns entwikkelten Kulturregeln nach ihren Zwecken zu würdigen und für besondere Fälle weiter auszubilden.

II. Kultur der Verjüngung des Bluts.

§. 125.

Der bildende Lebensquell sitzt im Blut. Man hat die hohe Bedeutung eines gesunden Bluts zu allen Zeiten geahnt, geglaubt, versichert; aber die Einsicht in den inneren Verlauf der sich selbst und den Körper organisirenden Blutthätigkeit ist so lange ein Geheimnifs geblieben, bis wir eine Einsicht in die Geschichte des beständigen Erneuerungs- und Auflösungsprocesses des Bluts gewonnen hatten. Diese erweist sich nun nach allen Seiten hin um so einflufsreicher, als das Blut der Mittelpunkt des ganzen bildenden Lebens ist, gleichsam der Embryo aller Organe des Körpers zugleich mit den Mauserhäuten seiner Metamorphosen, so dafs wir in der Verjüngung des Bluts den Quell der Verjüngung aller Organe finden, und somit die Kultur der Blutverjüngung die höchste Wichtigkeit erhält. Die Zeugung des Bluts ist zugleich die Zeugung der Lebenskraft. Der bisherige leere Streit über die Frage, ob das Blut Lebenskraft besitze oder nicht, ist ganz unfruchtbar geblieben, weil diejenigen, welche die Lebenskraft angenommen haben, doch nicht zu sagen im Stande gewesen sind, in welchen Theilen jene Lebenskraft sitze und wie oder worin sie bestehe. Die Annahme einer freien infusoriellen Bewegung der sogenannten Blutkügelchen hat die Lebenskraft des Bluts nicht erklärt, und der Schlufs von der ernährenden Kraft des Bluts auf seine Lebenseigenschaften hat uns über die mosaische und arabische Zeit nicht hinausbringen können, weil, wenn auch die Wahrscheinlichkeit einer Lebenskraft dadurch gezeigt war, dennoch der wahre Sitz derselben, so wie der innere Verlauf

der Thätigkeiten, der Proceſs, wodurch sie sich äuſsert, völlig im Dunkel gehüllt blieb. Praktisch hat daher die Annahme einer Lebenskraft überhaupt keine weitere Folgen gehabt, und daher war man in neuerer Zeit wieder völlig dazu übergegangen, das Blut als eine Flüssigkeit mit bloſs chemischen Eigenschaften zu betrachten. Obgleich hierbei immer nur die todten Residuen des Blutlebens zur Sprache kommen konnten, und der Lebensproceſs des Bluts unerkannt blieb, so bildete doch die Aufzählung der chemischen Blutbestandtheile immer noch ein gewisses Material für die Kenntniſs mancher Eigenschaften desselben, während man über die Eigenschaften und Aeuſserungen der Lebenskraft überhaupt keine näheren Bestimmungen angeben konnte. Wir glauben daher, daſs die Analyse der organischen Blutbestandtheile und die sich darauf gründenden näheren Bestimmungen über die lebendigen Eigenschaften, die Wirkungen, Zwecke, die Bedeutung der einzelnen organischen Bestandtheile und deren genetische Entwickelung überhaupt; also der lebendige Proceſs, uns ein Mittel an die Hand geben, die Art der Lebensthätigkeiten des Bluts weiter zu verfolgen, und ihr Eingreifen in das gesunde und kranke Leben näher zu verstehen. Der periodische Lebenslauf der Bluttheile und die sich darauf gründende Verjüngung des Blutlebens werden uns aus der organischen Analyse durchsichtiger und ein Reichthum von neuen Bestimmungen in der Geschichte des Blutlebens tritt uns vor Augen, indem wir den Proceſs desselben zergliedern. Wir müssen jedoch, bevor wir die physiologische Kultur dieser Verjüngung darstellen, zuerst einen Irrthum berichtigen.

Würdigung der Versuche, junges Blut in die Adern zu spritzen.

§. 126.

Wenngleich die von Denys und Emmerez gehegten Hoffnungen das Blut des Menschen durch Einspritzung des Blutes junger Thiere zu verjüngen, sich schon lange durch die späteren Beobachtungen als täuschend, die Einspritzung frem-

den Blutes sich sogar bei Thieren als nachtheilig erwiesen hatten; so glaubte man doch bis auf die neueste Zeit, dafs, wenigstens nach Verblutungen bei Menschen, namentlich bei durch Mutterblutflüssen erschöpften Wöchnerinnen, eine Wiederherstellung und Erhaltung des Lebens durch Einspritzung von Blut eines anderen Menschen möglich sei, und namentlich hat ein englischer Arzt, Blundell, mehrere Versuche hierüber bekannt gemacht. Wir haben aber gezeigt (System der Cirkulation S. 360.), dafs man hier zweierlei Wirkungen des Bluts zum Verständnifs der Erscheinungen wohl unterscheiden müsse. 1) Die erregende, besonders das Gehirn reizende Wirkung, welche vorzüglich von dem, den Bläschen inhärirenden Sauerstoff ausgeht, und 2) die bildende und ernährende Wirkung, welche in dem Blutplasma ihren Sitz hat. Es ist nämlich nach unseren Versuchen wohl möglich, dafs die erregende, von den Bläschen ausgehende Wirkung durch fremdes eingespritztes Blut bewirkt werde, niemals aber zeigt sich eine bildende und ernährende Wirkung durch das Plasma von fremdem eingespritzten Blut (*l. c. p.* 362.). Fremdes eingespritztes Blut, selbst von Thieren derselben Art, wirkt immer wie jede andere fremde Substanz und wird immer viel weniger als Milch, nach unseren Versuchen, vertragen; allein es wirkt nicht immer sehr nachtheilig und wird allmählig aufgelöst und, wie andere fremde Körper, wieder ausgeschieden; es ist nicht im Stande, die Ernährung zu bewirken und ebensowenig, als sich aus dem Keim einer Thierspecies eine andere entwikkeln kann, kann das Blutplasma eines Thieres das andere ernähren. Allein das Blut kann durch die Blutblasen eine reizende Wirkung nach der Einspritzung ausüben; insbesondere können Hunde, die durch Verblutung scheintodt gemacht sind, durch Einspritzung von anderem Hundeblut wieder erweckt werden; wenn sie jedoch nicht mehr im Stande sind, in sich selbst das zur Ernährung nöthige Blut zu bilden, so sterben sie hinterher. Man darf demnach auch beim Menschen nur diese reizende, aus einer Ohnmacht erweckende, aber keine weitere ernährende Wirkung von fremdem eingespritzten Blut erwarten.

A. Kultur der Blutbildung.

§. 127.

Wie in allen Verjüngungsprocessen, so haben wir auch im Blute die beiden Akte der Blutbildung und der Blutmauser, als die Processe des Auflebens und des Absterbens, zu leiten, welche die Gesammtperiode des Blutlebens umfassen. Obgleich nun, diesen beiden Akten entsprechend, das Gefäfsystem in zwei Pole: das Lymphsystem der Blutzeugung, und die Pfortader der Blutmauser entsprechend, auswächst, so darf doch das übrige Blutgefäfssystem nicht als eine neutrale Mitte zwischen beiden Polen angesehen werden, sondern die beiden Akte von Aufleben und Absterben setzen sich mitten in der Blutmasse fort und laufen in entgegengesetzter Richtung hier immer neben einander hin, daher denn das Blut ein Gemenge von Blutblasen aus allen Lebenstufen, nur mit einem Uebergewicht nach der einen oder der andern Seite hin enthält. Wir haben also die beiden Akte der Blutzeugung und Blutmauser zwar an den Extremen der Gefäfspole beginnend zu verfolgen, aber auch in dem Fortschritte ihrer Entwickelungsstufen mitten im Blute selbst zu unterscheiden.

Indem wir zunächst die Blutbildung betrachten, müssen wir sie auf ihren Ursprung aus der Verdauung zurückführen, denn sie ist nur eine Fortsetzung derselben, deren Werkstatt sich in das Lymphsystem verpflanzt, so dafs der Ursprung aller Fehler der Blutbildung von dem Gange aus dem Digestionssystem durch das Lymphsystem zu verfolgen ist. Die Produkte, welche die Verdauung, als die ersten Elemente der Blutbildung dem Lymphsystem überliefert, sind vorzüglich Eiweifs und Fett, an denen nun der Organisirungsprocefs weiter fortschreitet. Hier tritt uns zu allererst die Nothwendigkeit entgegen, dafs ein richtiges Verhältnifs zwischen Eiweifs und Fettbildung im Chylus vorhanden sein mufs, wenn die Blutbildung zur Vollendung kommen soll, und dafs ein Mangel der Fettbildung bei überwiegender Eiweifsbildung, wie ein Mangel der Eiweifsbildung bei überwiegender Fettbildung schon den Urfehler aller man-

gelhaften Blutbildung enthält, indem sich in beiden Fällen die organischen Instrumente der höheren Entwickelung des Bluts, die Blutblasen, nicht gehörig entwickeln können.

Die Bedingungen zur Erzeugung der genannten beiden Elementarstoffe liegen schon in den Nahrungmitteln, die eine entsprechende Differenz der Qualitäten haben müssen, um das richtige Verhältnifs von Eiweifs und Fett zu bilden.

Es ist längst bekannt, dafs, nach den zuerst von Magendie angestellten Versuchen, Hunde, die nur mit einfachen Substanzen, wie Gummi, Zucker, Olivenöl, gefüttert wurden, sich dadurch nicht ernährten, sondern nach einiger Zeit an Abzehrung starben. Doch wurden diese Substanzen (wie Magendie glaubte, ganz) digerirt und es bildete sich Chylus; nur das Blut hatte seine Ernährungsfähigkeit verloren. Magendie glaubte anfangs, dafs der Grund dieser Erscheinung darin liege, dafs die genannten Substanzen keinen Stickstoff enthalten, dafs aber der Stickstoff eine nothwendige Bedingung der thierischen Ernährung sei, weshalb nur stickstoffhaltige Nahrungsmittel den Körper zu erhalten vermöchten. Später fanden aber Tiedemann und Gmelin, und auch Magendie selbst, dafs Thiere, welche nur mit Eiweifs oder Käse, sehr stickstoffreichen Substanzen gefüttert wurden, ebenfalls unter denselben Erscheinungen der Abmagerung starben, als die mit Gummi oder Oel gefütterten, während die mit blofsem (gesäuerten) Brot oder mit blofsem Muskelfleisch gefütterten Hunde lange fortleben. Magendie schlofs daraus mit Recht, dafs eine Verschiedenheit und Mannigfaltigkeit der Nahrung, zur Erhaltung des Körpers, nothwendig sei, ohne jedoch nähere Bestimmungen über die Art dieser Verschiedenheit im Besonderen angeben zu können.

Neue Versuche über die Bildung der organischen Bestandtheile des Bluts.

§. 128.

Ein Aufschlufs über diese Verhältnisse konnte nur durch Untersuchung des Blutbildungsprocesses und der organischen

Bestandtheile des Bluts, nach der Fütterung der Thiere mit einfachen Substanzen, gewonnen werden. Tiedemann und Gmelin hatten bereits das Blut der nach Fütterung mit einfachen Nahrungsmitteln gestorbenen Gänse, in chemischer Beziehung, der Aufmerksamkeit gewürdigt, und namentlich eine grofse Flüssigkeit, schwache Gerinnung und wenig Faserstoff als vorstehende Eigenschaften angegeben; indessen blieben die organischen Verhältnisse gänzlich unbekannt. Um diese näher zu erforschen, kam es also auf eine mikroskopische Untersuchung mit Unterscheidung der organischen Bestandtheile, namentlich auf eine Untersuchung der Bildung der Blutblasen in dem Blute, und der organischen Bestandtheile in der Lymphe an. Zum Zweck dieser Untersuchung stellten wir folgende Versuche an. Ein Kaninchen wurde, vom 5. August ab, täglich zwei Mal mit reinem Olivenöl gefüttert. Das Oel wurde demselben mittelst eines kleinen Porzellantrichters in den Mund gebracht, mit der Vorsicht, dafs es nur tropfenweise einflofs, wodurch längere Kaubewegungen während des Verschluckens möglich wurden, welche den gehörigen Speichelflufs begünstigen. Das Thier erhielt jedesmal ungefähr $\frac{1}{2}$ Unze Oel und eine entsprechende Menge Wasser, was zur Ernährung hingereicht haben würde. Zur Vergleichung wurden noch zwei andere Kaninchen auf gleiche Weise gefüttert. Sämmtliche Thiere erschienen schon am 2ten und 3ten Tage ihrer Munterkeit beraubt und traurig, magerten in 4 — 5 Tagen schnell ab, verloren ihre Körperwärme, die bis auf 20° sank, so dafs sie sich vor Frost zusammenkauerten, zeigten merkliche Athembeschwerden, am 5ten Tage grofse Schwäche, und das eine starb am 5ten Tage Abends, das andere am 6ten Tage früh, das dritte war ebenfalls dem Sterben nahe und wurde, um die Lymphe und das Blut im lebenden Zustande untersuchen zu können, getödtet. Die Untersuchung des Darmkanals dieser Kaninchen zeigte, dafs das Oel allerdings chymifizirt und chylifizirt worden war, allein nicht ganz, sondern nur zum Theil, daher sich dann noch unverändertes Fett, jedoch in feinen Tröpfchen zertheilt, in den Exkrementen zeigte. Die Säuerung im Magen war unter starker Abschleimung des Magenepitheliums geschehen, daher eine

Menge Schleimzellen in dem Speisebrei sichtbar waren, in welchem sich nach und nach das Oel emulsionartig fein vertheilte. Die Entsäurung im Duodenum war nicht vollständig und der ganze Dünndarminhalt reagirte noch schwach sauer. Die Säurung nahm, wie gewöhnlich, im Blinddarm wieder zu. Die Exkrementenmasse bestand aus dem Gallenpräcipitat, einer grofsen Menge Darmschleim, und zwischen beiden vertheilten Oeltropfen, die jedoch dem blofsen Auge kaum sichtbar wurden und nur durch das Vergröfserungsglas deutlich und zahlreich hervortraten.

Im Milchbrustgang, wie auch in den Mesenterialdrüsen und den kleineren Milchgefäfsen, war überall ein milchweifser Chylus ohne alle Beimengung von rothen Bläschen im Milchbrustgang, wie man sie daselbst sonst zu finden pflegt. Die mikroskopische Untersuchung dieses Chylus zeigte lauter kugelrunde Fettkügelchen in sehr grofser Menge, so dafs sie die Hauptmasse des Chylus ausmachten; zwar, wie gewöhnlich, von verschiedener Gröfse, aber ohne Uebergänge in die eckigen und gekörnten Formen (System d. Cirkulation S. 40.); Aether löste sie gänzlich auf. Das Plasma erschien sehr unvollständig entwickelt und die Gerinnbarkeit schwach. Die Menge dieses Chylus war aber sehr gering, der Milchbrustgang nach der Unterbindung am oberen Ende schwoll fast gar nicht an, wie es im normalen Zustande geschieht, und schon hieraus war zu entnehmen, dafs nicht alles Oel wirklich chylifizirt und von den Milchgefäfsen eingesaugt sei. Dies bestätigte um so mehr die Untersuchung des Bluts.

Das Blut war in Venen und Arterien von gleicher, nicht hellrother, sondern blafs-schwarzrother schmutziger Farbe und hinterliefs, nach dem unvollkommenen Gerinnen, ein sehr roth gefärbtes Serum. Auch das Plasma war schon sehr roth gefärbt, zum Beweis, dafs ein grofser Theil des Farbstoffs der Bläschen aufgelöt war. Die Bläschen selbst erschienen wenig gefärbt, alles Turgors beraubt, und auf eine merkwürdige Weise zu allerhand eckigen, faltigen und gerunzelten For-

men collabirt, ähnlich, wie im abgestorbenen, mehre Tage alten Blut, meist mit sehr kleinen oder fehlenden Kernen. Dem Augenschein nach, mit gesundem Blut verglichen, waren die Bläschen in weit geringerer Menge vorhanden. Aufser den Blutbläschen aber fand sich im Blute eine grofse Menge mikroskopischer Oelkügelchen, ähnlich denen in der Lymphe, zerstreut, in vorzüglich grofser Menge in der Pfortader, so dafs kein Zweifel blieb, dafs die Venen einen grofsen Theil des Oeles aus dem Darmkanal eingesaugt hatten. Dies wurde nun noch dadurch bestätigt, dafs Fettablagerungen aus dem Blute in mehreren Organen sich vorfanden. Zunächst war das Parenchym der Leber mit mikroskopischen Fettkügelchen imprägnirt. Die, sonst nicht mifsfarbige Galle enthielt eine sehr grofse Menge solcher Fettkügelchen; ähnlich war die Fettablagerung in der Milz. Am merkwürdigsten erschien mir die Fettablagerung in den Lungen. Die Lungen waren ganz zusammengefallen, fast blutleer, hell rosenroth gefärbt. Ueberall im Parenchym zwischen den Gefäfsen und Bronchialverzweigungen waren durchs Mikroskop Fettkügelchen in grofser Menge zu sehen, welche gegen den Rand der Lungenflügel so zunahmen, dafs daselbst die Lungenzellen durch die Oelanhäufung ganz zusammengedrückt waren und man nur Reihen von mit Oel erfüllten Zellenblasen sah. Dadurch erschienen die peripherischen Gefäfsnetze um die Lungenzellen gröfstentheils obliterirt und verschwunden, so dafs also weder das Blut sich gehörig in die peripherischen Gefäfse verbreiten, noch die Luft bis in die Lungenzellen (die blinden Aeste der Luftröhrenverzweigungen) eindringen konnten. In dem Urin hatte sich kein Oel abgelagert.

Aus diesen Veränderungen erklären sich nun sowohl die Athembeschwerden, woran die Thiere in den letzten Tagen litten, als auch der gelähmte Zustand der Blutbläschen und der venöse Zustand des Bluts in beiden Gefäfssystemen. Aehnliche Erscheinungen fand ich nach der Fütterung der Kaninchen mit Butter.

§. 129.

Betrachten wir die Folgen der Oeldigestion auf den Organismus im Ganzen, so ergiebt sich zunächst, dafs keineswe-

ges das Oel, wie man bisher glaubte, völlig chylifizirt und von den Milchgefäfsen resorbirt wird, sondern, dafs der chylifizirte Theil vielleicht der geringere ist, und vielmehr der gröfste Theil von der Pfortader absorbirt und in dem Blut mechanisch fein zertheilt, dann von hier aus ziemlich unverändert wieder in andere Organe abgelagert wird. Dabei ist dann die fortlaufende Blutbildung gehemmt, indem sich keine neuen Blutbläschen hinzubilden, also auch kein neues Plasma erzeugt wird, sobald die Kernsubstanz der früher vorhandenen Bläschen verarbeitet ist.

Die Unmöglichkeit der Bildung neuer Blutbläschen aus der reinen Oelnahrung liegt darin, dafs sich um die öligen Lymphkügelchen, der Lymphe sowohl als des Bluts, keine Blasenmembranen bilden, daher denn auch keine Metamorphose des Fettes in Blutplasma, wie im normalen Zustande, Statt findet und somit auch die Faserstoffbildung aus dem Blute aufgehoben ist. Die Lymphflüssigkeit, worin die Fettkügelchen schwimmen, scheint die Fähigkeit zur Erzeugung von Blasenhüllen durch reine Oelnahrung nicht zu erhalten, indem sie zu wenig eiweifshaltig ist. Diese Flüssigkeit unterscheidet sich von dem normalen Lympheiweifs dadurch, dafs sie durch Aether in ein krümliches Gerinsel umgewandelt wird, mehr von schleimiger Beschaffenheit. Wie dem auch sein mag, so entstehen bei der Oelfütterung keine Blasen um die Lymphkügelchen, und darin liegt der Grund der gehinderten Blutbildung, indem deshalb das Fett nicht der Wirkung der Respiration unterworfen und weiter progressiv metamorphosirt werden kann. Die Folge hiervon ist, abgesehen von den Störungen durch die Fettablagerung in den Lungen, dafs die vor dem Beginn der Fütterung mit Oel vorhandenen Blutbläschen ihren gewöhnlichen Lebenskreis durchlaufen und in der Reihe ihres Alters als verbraucht durch die Pfortader ausgeschieden werden, wodurch sich also die Menge der im Blute vorhandenen Bläschen so sehr mindert. Die übrigbleibenden nehmen vor Alter und Abnahme der Contraktilität der Blasen einen sehr venösen Zustand an, werden unfähig, die normale Menge Sauerstoff beim Durchgang durch die Lungen

zu absorbiren, wodurch die dunkle Farbe des Arterienblutes entsteht. Da hierbei überhaupt Abnahme von Farbstoff im Blute gegeben ist, indem ein Theil der verbrauchten Bläschen sich auflöst, aber keine neuen entstehen, so wird, ungeachtet der Schwärze, das Blut dennoch blafs, nicht intensiv gefärbt.

§. 130.

Andere Kaninchen fütterten wir gleichzeitig mit ungekochtem Kartoffelmehl, das mit Wasser zu einem dünnen Brei gemacht war, der auf dieselbe Art, wie das Oel, den Thierchen beigebracht wurde. Jedes Thier erhielt täglich ungefähr 2 Loth Stärkmehl. Sie schienen in den ersten 6 Tagen gar nicht zu leiden, blieben munter und magerten kaum ab. Vom 6ten Tage an aber stellte sich merkliche Abmagerung ein, allmähliger Verlust der Munterkeit und das eine starb am 10ten Tage; zwei andere, ebenfalls dem Tode nahe, wurden am 11ten Tage getödtet, um das Blut und die Lymphe im Leben untersuchen zu können. Mit Ausnahme der Fettablagerungen in den verschiedenen Organen zeigten sich hier ähnliche Verhältnisse gehinderter Blutbildung, wie bei den mit Oel gefütterten Kaninchen. Der Chylus war nicht milchig, sondern trübe grauweifs, also auch nicht ganz klar; sehr zähflüssig und ebenfalls nur in geringer Menge im Milchbrustgang und den Gefäfszweigen: allein die Mesenterialdrüsen waren stark gefüllt. Der Chylus im Milchbrustgang zeigte keine höhere Organisirung und Blutbläschenbildung, namentlich keine Röthung, wie es im normalen Zustande der Fall ist, sondern unterschied sich von dem Chylus der Drüsen und der Lymphgefäfswurzeln nicht merklich. Durchs Mikroskop betrachtet, zeigte der Chylus Kügelchen von verschiedener Form und Gröfse, ohne die Gröfse, wie nach Oelfütterung, zu erreichen, keine kugelrunden, keine gekörnten undurchsichtigen, sondern nur durchscheinend helle Formen, auch nicht in grofser Menge, sondern zerstreut in dem schleimigen Plasma schwimmend, welches die überwiegende Masse des Chylus bildete. Dieses gerann durch Aether zu einer käsigen Masse, wobei der Aether nach dem Verdunsten wenig Fetttröpfchen zurückliefs. Blasenbildung um die Lymphkügelchen war nir-

gends zu finden, weder gefärbte noch ungefärbte. Im Blute zeigten sich sehr wenig Lymphkügelchen, die vorhandenen auch ohne Blasenhüllen. Das Blut war blafs schmutzig-roth, dunkel in den Arterien, wie in den Venen, schwach gerinnbar. Die in weit geringerer Menge, als im normalen Zustande, vorhandenen Bläschen auf mancherlei Art zusammengefaltet und gerunzelt, zeigten die Erschlaffung der Bläschenmembranen daran, dafs sie nur wenig Farbstoff festhielten, während ein grofser Theil des Farbstoffs im Blutplasma aufgelöst war, das daher eine merklich rothe Farbe hatte, und auch nach der Gerinnung ein rothes Serum bildete. Die Kerne der Blutbläschen in einigen ganz, in den anderen fast ganz geschwunden. Die Bläschenmembranen waren leicht zerfliefsbar und wurden durch zugesetztes Wasser bald gänzlich aufgeweicht und fielen in Flocken auseinander. Die Lungen waren collabirt, das Parenchym verdichtet, die peripherischen Gefäfsnetze sehr obliterirt und grofse Blutleere vorhanden. Die Leber blutreich, Galle in reichlicher Menge abgesondert.

§. 131.

Der Ursprung der mangelhaften Blutbildung lag also auch hier in der Unfähigkeit der Lymphkügelchen sich in Blutbläschen umzubilden, womit denn auch die Erzeugung von Blutplasma aufgehoben war. Ob in diesem Fall, wie bei der Oeldigestion, die Pfortader aus dem Darmkanal die digerirten Stoffe des Stärkmehls eingesogen hatte, war nicht so leicht zu ermitteln. Das Lymph- und Blutplasma, wie auch die Lymphkügelchen, wurden durch Jod nicht mehr im Ganzen blau, jedoch bemerkte man nach einiger Zeit, dafs sich kleine blaue Gerinsel, besonders in der Lymphe, bildeten; so dafs man vermuthen konnte, dafs wenigstens ein Theil des gummichten Inhalts des Stärkmehls unverändert absorbirt worden sei. Der gröfste Theil war jedoch insoweit verändert, dafs das Stärkmehl seine Eigenschaften verloren hatte. Diese Veränderung reichte jedoch zur vollständigen Entwickelung der organischen Blutbestandtheile nicht hin, und es fehlte immer der Gegensatz beider organischen Stoffe (Fett und Eiweifs) welcher zur Bildung von organischen Blasenmembranen um die Lymphkügelchen erfor-

dert wird. Als ein Hauptumstand erscheint die sehr geringe Menge der Lymphkügelchen nach der Fütterung mit Stärkmehl, bei verhältnifsmäfsig reichlicher Menge an schleimigem Lymphplasma, wogegen nach der Oelfütterung eine grofse Menge von Kügelchen in einer sehr geringen Menge von Plasma sich gebildet hatte. Es scheint daher die durch Chylifikation aus dem Stärkmehl gebildete Lymphe zur Kügelchenbildung überhaupt nicht so geneigt, wie die nach Oelfütterung entstandene. In noch höherem Grade habe ich dieses bei einem Kaninchen nach der Fütterung mit Hühnereiweifs bemerkt, wonach sich in dem reichlichen Lymphplasma des durchsichtigen nicht milchigen Chylus nur sehr wenig einzeln zerstreute, sehr kleine Kügelchen gebildet fanden. Jedoch war hier der wichtige Unterschied, dafs die meisten dieser Kügelchen sich mit farblosen Bläschenmembranen umgeben hatten. Da die Thiere also trotzdem nach der Eiweifsfütterung ebenfalls starben, so liegt dies nur in der zu geringen Menge sehr kleiner Lymphkügelchen, wodurch die Blutbildung unvollkommen wird.

Resultat.

Nach allem Diesen ergiebt sich also, dafs bei der Fütterung mit einfachen Substanzen überall eine unvollkommene Bildung der Lymph- und Blutblasen Statt findet, worin die Unmöglichkeit einer vollendeten Blutbildung überhaupt liegt. Eine Verschiedenheit zeigt sich aber darin, dafs einige dieser Substanzen, wie die fetten, eine überwiegende Lymphkügelchen-Bildung zur Folge haben, ohne dafs sich die Kügelchen mit Bläschenmembranen umgeben konnten; andere aber, wie das Stärkmehl und der Zucker, eine überwiegende Menge eines schleimigen Lymphplasma bilden, wobei zwar wenig Kügelchen entstehen, die sich aber ebenfalls nicht mit Bläschenmembranen umgeben; noch andere, wie das Eiweifs, eine reichliche Menge von gerinnbarem Lymphplasma mit wenig Kügelchen erzeugen, die sich aber mit Blasen vollständig umgeben, wobei aber die Kerne so klein sind, dafs durch ihre Verarbeitung sich kein Blutplasma erzeugen kann, daher denn auch die gebildeten Blasen sich nicht roth färben.

Kügelchenbildung.

§. 132.

Betrachtet man diese Erscheinungen im Ganzen, so ergiebt sich, dafs in der Geschichte der Blutbildung verschiedene Akte der progressiven Metamorphose und der Organisirung der Nahrungsstoffe unterschieden werden müssen, auf denen der Belebungsproceſs beruht. Der erste dieser Akte ist, dafs sich Kügelchen in der Lymphflüssigkeit bilden. Diese Bildung setzt schon ein polarisches Verhalten zweier Stoffe voraus, deren erste Thätigkeit in dem Gegensatz von Verdichtung und Verflüssigung besteht. In den Lymphkügelchen ist der Akt der Verdichtung und des Festwerdens hervortretend und je älter diese als spätere Blutkerne werden, desto mehr schreitet ihre Verdichtung vor. In dem Lymphplasma ist der Akt der Verflüssigung überwiegend, wodurch es möglich wird, dafs aus der festen Nahrung durch innere Metamorphose sich überhaupt flüssiges Blut bildet. Dieser Akt der Scheidung von dichteren Kügelchen und flüssigem Plasma in der Lymphe scheint zwar bei der Digestion, auch der einfachen Nahrungsstoffe immer noch zu geschehen, jedoch schon mit der Verschiedenheit, dafs bald mehr die Verdichtung und Kügelchenbildung, wie bei der Oelnahrung, bald mehr die Verflüssigung wie bei der Fütterung mit Zucker oder Stärkmehl überwiegt. Hierin liegt zwar schon der erste Keim der mangelhaften Blutbildung aus einfachen Nahrungssubstanzen, allein man sieht doch, dafs eine Zusammensetzung absolut verschiedener Nahrungsstoffe zu dieser ersten Stufe der Organisirung noch nicht nothwendig ist, und nur bei der weiteren Entwickelung diese Gegensätze aus einfachen Nahrungsstoffen nicht vollständig genug hervortreten.

Die Kügelchenbildung ist der Anfang der organischen Gestaltung durch Verdichtung aus dem Flüssigen. Dieser Proceſs setzt zugleich eine entgegengesetzte Stoffmetamorphose zu Eiweifs und Fett voraus, die sich auch aus allen nährenden Substanzen entwickeln kann, wie sich denn namentlich eine Fettbildung im Darmkanal aus allen auch nicht fetthaltigen gewöhnlichen Nahrungsmitteln zeigt.

Neue Versuche über die Gröfse der Fettbildung im Darm.

Die verhältnifsmäfsig sehr grofse Menge Fett, welche sich bei der Chylifikation aus nicht fetthaltigen, besonders vegetabilischen, mehlhaltigen Nahrungsmitteln bildet, ist bisher gar nicht beachtet worden, weil man das Fett mehr als eine zufällige von der Galle herrührende Bildung im Darmkanal angesehen hat. Wir wollen daher einige bestimmte Beobachtungen hierüber mittheilen. 1) 4 Drachmen chylifizirten Speisebreies aus der oberen Hälfte des Dünndarms eines mit reinem Hafer gefütterten Puters wurden zwei Mal hintereinander mit Schwefeläther digerirt, der sich jedes Mal bald merklich gelb dadurch färbte. Nach dem Abdampfen der ätherischen Extraktion blieben 9 Gran reines Fett zurück. In der Wärme ist dieses Fett ganz klar und durchsichtig; kaltgeworden, erscheint es etwas trübe; sehr dickflüssig, aber nicht völlig festwerdend; es hat einen sehr starken gänseschmalzähnlichen Geruch. Die obigen 7 Gran Fett, zu Procenten gerechnet, geben 3,75 Procent des flüssigen Chylusbreies. Der so von Fett befreite flüssige Chylusbrei wurde nun eingetrocknet, um den Gehalt an festen Nahrungstheilen zu bestimmen. Nach dem Eintrocknen wog diese Masse 40 Gran. Werden dazu zunächst die 9 Gran Fett gerechnet = 49 Gran, so erhält man in dem flüssigen Chylusbrei des Dünndarms 20,41 Procent feste Theile, also ungefähr $\frac{1}{5}$. Berechnet man aber das Verhältnifs der aus 40 Gran fester Theile erhaltenen 9 Gran Fett, so ergiebt dies 22,5 Procent, also nahe an $\frac{1}{4}$. Somit wurde also beinahe der vierte Theil der genossenen festen Nahrungssubstanz in Fett im Darmkanal umgewandelt.

In der unteren Hälfte des Dünndarms zeigte der Darminhalt auch noch Fett, aber in viel geringerer Menge. 6 Drachmen des Darminhalts enthielten 4 Gran Fett; dies giebt 1,1 Procent der flüssigen und nur etwas über 6 Procent der festen Substanz, also ungefähr $\frac{1}{16}$, vier Mal weniger als in der oberen Darmhälfte.

2) Aus einem, ebenfalls mit Hafer gefütterten, Puter gaben $4\frac{1}{2}$ Drachmen chylifizirten Speisebreies, aus der oberen Dünndarmhälfte durch einmalige Aetherextraktion $9\frac{1}{2}$ Gran Fett. Dies beträgt 3,4 Procent der flüssigen und ungefähr 19,3 Procent der festen Theile.

3) Da durch Fütterung mit Gerstenmalz das Federvieh leichter und mehr fett wird, als bei der Fütterung mit rohem Getreide, so untersuchte ich auch den Darminhalt einer Gans, nach der Fütterung mit Malz. 5 Drachmen chylifizirter Speisebrei aus dem oberen Theil des Dünndarms gaben, auf die obige Weise behandelt, 12 Gran Fett, die 4 Procent der flüssigen und 24 Procent der festen Theile, also $1\frac{1}{2}$ Procent mehr als bei der Haferfütterung. Aehnliche Verhältnisse fand ich nach der Fütterung mit Brot.

Bedenkt man nun, dafs die Hafer- und Gerstenkörner mit den holzigen unverdaulichen Spelzen umgeben sind, so dafs das spezifische Gewicht derselben sich zu dem der nackten Roggenkörner wie 65:80 verhält, sie also gegen Roggen schon ungefähr 18 Procent an mehligen Theilen verlieren, so kann man annehmen, dafs in den angegebenen Verhältnissen trockener Substanz in dem chylifizirten Speisebrei des Dünndarms vielleicht nur 75 Procent oder $\frac{3}{4}$ an mehligen Theilen vorhanden war. Dadurch stellt sich das Verhältnifs des in Fett umgebildeten Theils der Nahrung noch viel höher, und wenn man zu allem diesen noch hinzurechnet, dafs die genannten Federviehsorten immer eine grofse Menge Sand und anderer erdigen Theile verschlucken, die von dem Speisebrei nicht völlig zu sondern sind, so wird man vielleicht kaum $\frac{2}{3}$ der festen Speisebreitheile als verdaulich annehmen können, und von diesen verdaulichen Theilen würde also nach obiger Berechnung beinahe der dritte Theil in Fett umgebildet werden. Man ersieht schon aus dieser mächtigen Fettbildung im Darmkanal die Wichtigkeit dieses Stoffes für die Blutbildung. Man könnte noch hinzufügen, dafs, da beständig Fett mit dem Chylus aus dem Darm resorbirt wird, die gefundene Menge nur den Ueberschufs des noch nicht resorbirten Theils repräsentire und wahrscheinlich das Verhältnifs des gebildeten Fettes noch gröfser

ist, als es gefunden wird. Bei Säugethieren verhielt sich die Sache ganz ebenso.

Der normale Kügelchenstoff, das Fett, hat schon von Natur eine grofse Neigung zur Verdichtung, die sich beim Eintrocknen der Oele an der Luft zeigt. Untersucht man an der Luft eingetrocknetes Oel mikroskopisch, so zeigt sich auch hierin eine Körnerbildung. Es ist also nicht nur die leichte mechanische Zertheilung des flüssigen Fettes in wäfsrigen Flüssigkeiten zu feineren Kügelchen, sondern vorzüglich die innere Verdichtung und Körnung der Fette beim Oxydationsprocefs, worauf es bei der Lymphkügelchenbildung ankommt. Die fetthaltigen, oder aus Fett bestehenden Kerne der Lymph- und Blutblasen zeigen daher die grofse Neigung durch Berührung mit der von den Blasen absorbirten Luft den Verdichtungsprocefs bei ihrer sonstigen organischen Metamorphose fortzusetzen. Umgekehrt, scheint Eiweifs, in Berührung mit der Luft, schon von Natur eine Neigung zum Zerfliefsen und zur Verflüssigung zu haben, die durch die leichte Zersetzbarkeit begünstigt wird. Wenn also auch die überwiegende Fettentwickelung nicht alle Plasmabildung, und die überwiegende Eiweifsentwikkelung nicht alle Kügelchenbildung absolut ausschliefst, so hindert doch das Uebergewicht nach der einen oder der andern Seite hin, die vollendete Ausbildung der gesammten organischen Blutbestandtheile, worauf es bei der Ernährung ankommt.

Blasenbildung.

§. 133.

Der zweite Akt der Organisirung des Bluts aus der Lymphe ist die Bildung der Blasen um die ursprünglich durchaus nackt in der Flüssigkeit schwimmenden Lymphkügelchen. Es ist durchaus unrichtig und hypothetisch, die Blutblasen als von Ursprung an gebildete Zellenblasen zu betrachten und, abgesehen davon, dafs die Beobachtung die ursprüngliche Blasenbildung durchaus nicht bestätigt, wäre auch bei einer Präexistenz der Blasen, die Entstehung des Bluts aus der Nahrung, etwas durchaus Unbegreifliches. Auch kommt es in der Bildungsge-

schichte der Blutblasen gar nicht sowohl auf ihre fertige Form, als vielmehr auf die beständigen Veränderungen an, welche sie von ihrem Entstehen bis zu ihrer Auflösung (vom Leben zum Tode) durchlaufen; das ganze Geheimnifs der Verjüngung liegt allein darin. Die Entstehung der Bläschenmembranen um die Kerne ist daher eine der wichtigsten Fragen in der Blutbildungsgeschichte. Die wesentlichste Bedingung dazu scheint, den oben dargestellten Versuchen zufolge, nun die Gegenwart bestimmter und gleicher Verhältnisse von Eiweifs und Fett in der Lymphe zu sein, und zwar in der progressiven Metamorphose zur Faserstoff- und Plasmaerzeugung, wodurch die Bildung der organischen Membranen der Blasen bedingt ist. Hierzu scheint nun die Differenz der Stoffbildung in der Nahrung am meisten nothwendig, damit zugleich die Entwickelung organischer Eigenschaften an diesem Gegensatz sich ausbildet. Kügelchen in der Lymphe bilden sich auch aus einfachen Nahrungsstoffen; Bläschenmembranen aber erfordern die Zusammensetzung. Hier scheint es auf die Verbindung von stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln einerseits und von kohlen- und wasserstoffhaltigen andererseits in bestimmten Verhältnissen vorzüglich anzukommen. Es ist nicht blofs, dafs Thiere von kohlen- und wasserstoffhaltigen Nahrungsmitteln (wie Oel, Stärkmehl) allein nicht leben können; sie können auch von stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln, wie Eiweifs, allein nicht leben; es kommt auf die bestimmte Verbindung beider an. Eine unbestimmte Verbindung verschiedener Nahrungsstoffe überhaupt, wie Magendie glaubte, genügt hier nicht, vielmehr mufs es eine bestimmte Verbindung stickstoffhaltiger und kohlenstoffhaltiger Substanzen sein. Die Nothwendigkeit der Verbindung beider ergiebt sich aus den Resultaten der von uns oben erzählten Versuche, nach denen sich nur Kügelchen aus kohlen- und wasserstoffhaltigen einfachen Nahrungsmitteln (Oel, Stärkmehl), aber keine Blasen um dieselben in der Lymphe bilden; dafs aber Blasen nach dem Genufs von stickstoffhaltigen Substanzen (Eiweifs) entstehen, wobei aber hinwiederum die Kernbildung unvollkommen erscheint. Die Kerne haben mehr kohlen- und wasserstoffige, die Blasen mehr stickstoffhaltige chemische Elemente. Die

Menge der Kerne wird gröfser bei überwiegend kohlenstoffreicher vegetabilischer Nahrung; die Stärke der Blasenmembran nimmt zu bei überwiegend stickstoffreicher thierischer Nahrung, daher die fleischfressenden Thiere gröfsere und stärkere Blutblasen haben. Man darf die Bildung der Blasen jedoch nicht so ansehen, als ob es bloſse Eiweifshüllen um Fettkugeln wären. Vielmehr ist ihre Bildung von der Metamorphose des Eiweifs zur Plasma und Faserstoffbildung abhängig, da die Membranen wirkliche organische Gebilde sind.

§. 134.

Betrachten wir die organischen Eigenschaften, auf denen die Blasenentwickelung um die Lymphkerne beruht, so tritt uns hier, als allgemeine Grundlage, die Entwickelung des Gegensatzes von Contraktion und Expansion entgegen. In den Blasenmembranen herrscht ursprünglich die Expansion, in den Kernen Contraktion vor. An den kohlen- und wasserstoffhaltigen Stoffen bildet sich also das Princip der Contraktion, an den stickstoffhaltigen das Princip der Expansion in der Blasenentwickelung aus. Die Kerne bilden dabei die Grundlage des Ganzen, indem sich leicht Kügelchen ohne Blasen, aber nicht Blasen ohne alle Kernbildung zeigen. Somit geht die ursprüngliche Verdichtung und Verflüssigung, wodurch die erste Gestaltung des formlosen Stoffs bewirkt wird, später in Contraktion und Expansion über, welche also die elementaren organischen Eigenschaften der assimilirten Stoffe bilden, mit denen der lebendige Erregungsprocefs beginnt. Wir bemerken hierbei, dafs es ein durchaus eitles Bemühen einiger Neuerer ist, die organischen Erscheinungen der Contraktion und Expansion an den Blutbläschen auf das physikalische Phänomen der Endosmose oder Exosmose zurückführen zu wollen, die überhaupt, als ein physiologisches Götzenbild, mehr abergläubisch als wissenschaftlich, so vielen Lebenserscheinungen untergeschoben wird. Der ganz einfache, aber entscheidende, Beweis, dafs jene organischen Erscheinungen nicht der Endosmose, sondern nur der lebendigen Erregung angehören, liegt darin, dafs sie sämmtlich mit dem Absterben der Blutbläschen aufhören, und

die der lebendigen Contraktilität beraubten und zusammengefallenen Bläschen der Leichen nicht eine Spur solcher Regsamkeit mehr zeigen, während die Phänomene der Endosmose an todten Membranen ganz nach physikalischen Gesetzen sich zeigen.

Ebenso thöricht sind die Künsteleien, durch Oelemulsionen mit Eiweifsauflösung die Blutblasenbildung nachmachen zu wollen. Es kommt hier nicht auf die Gegenwart von Eiweifs, als chemischen Stoff, sondern auf die Fähigkeit des im Darmkanal gebildeten eiweifsartigen Stoffs, sich weiter zu organisiren und die Grundlage des Plasma zu bilden, an. Die Membranenbildung um die Blutblasen ist ein Akt organischer Bildung, nicht ein Akt mechanischer Mengung; nur die plastische organisirende Kraft bildet die Blasenmembranen. Die todten Eiweifshüllen würden auch den Blutblasen wenig helfen; alle organische Entwickelung wäre dadurch nicht möglich.

Vergleich der organischen Blutbestandtheile in der Thierreihe.

§. 135.

Im Allgemeinen finden wir die stärkste Blasenkontraktilität und die lebhafteste Erregung der Blasen überhaupt bei carnivoren Thieren, wo die stickstoffreiche Fleischnahrung der Bildung der sehr irritablen Blasenmembranen zu entsprechen scheint. Als Aeufserungen dieser lebhafteren Erregung der Blutblasen zeigen sich: die gröfsere respiratorische Kraft, stärkerer Lufthunger, stärkere Absorption des Sauerstoffs der Luft, stärkere Erregung des Bluts in sich, wohin die stärkere Wärmeerzeugung, die vermehrte Ausscheidung der Flüssigkeiten und die dadurch bewirkte Concentration der festen Theile des Bluts gehören; ferner stärkere Erregung der animalen Organe, des Muskel- und Nervensystems, durch das Blut, und überhaupt vermehrte Wechselwirkung der Stoffe in allen plastischen Thätigkeiten bei den fleischfressenden Thieren. Am auffallendsten treten diese Verhältnisse bei den fleischfressenden Säugethieren und Vögeln hervor. Alle diese haben im Ganzen auch grössere Blasen als die herbivoren Thiere, wie denn eine grössere Kraft der Contraktilität auch gröfsere und stärkere

Blasenmembranen zu fordern scheint. Die Menge der Bläschen ist aber bei carnivoren Thieren geringer, als bei herbivoren, weil die hervortretendere Fettentwickelung im Darmkanal durch die Verdauung ursprünglich gröfsere Lymphkügelchen erzeugt, um welche sich auch gröfsere Blasen bilden, die stärkere Respiration der carnivoren Blasen aber zur Verarbeitung der gröfseren Kernmasse ausreicht. Auch die carnivoren Amphibien und Fische haben sehr grofse Blasen, aber die verhältnifsmäfsig sehr geringe Menge derselben und die unvollkommene Ausbildung der Athemorgane bedingt die sehr geringe Erregung und Wärmebildung dieser Thiere überhaupt, welche noch geringer sein würden, wenn diese Thiere gänzlich pflanzenfressend wären. Die Blutblasen dieser Thiere haben eine so lange Dauer und Lebenszähigkeit als die Thiere selbst. Pflanzennahrung ist bei Amphibien und Fischen überhaupt nie ausschliefslich; alle, namentlich die Schildkröten, sind nebenbei fleischfressend. Diese Thiere müssen Fleischnahrung nehmen, weil sie sonst vor Kälte vergehen würden.

Die erhitzende Wirkung der Fleischnahrung erklärt sich allein durch die Eigenthümlichkeiten der dadurch gebildeten Blutbläschen. Die gröfsere Erregbarkeit der Bläschenmembranen bedingt die vermehrte Athmung und Verarbeitung der Kernsubstanz; durch diese ist eine vermehrte Plasmabildung gegeben und somit eine erhöhte Erregung (Wechselwirkung der organischen Bestandtheile) im Blute selbst, wodurch die Wärme erzeugt wird. Daher zeigt auch beim Menschen überwiegende Fleischnahrung ähnliche Wirkungen.

Das Gegentheil aller dieser Verhältnisse findet sich bei pflanzenfressenden Thieren. Die mehr kohlenstoffreiche vegetabilische Nahrung begünstigt die Bildung einer sehr grofsen Menge von Lymphkügelchen, die aber kleiner sind, als bei carnivoren Thieren; die Bildung der Blasen um diese Kerne ist aber durch den geringeren Stickstoffgehalt der Pflanzennahrung weniger begünstigt, und in ihnen entwickelt sich nur eine schwächere Contraktilität, womit eine verminderte Erregung im Blute überhaupt zusammenhängt. Daher findet sich bei herbivoren Thieren zwar eine sehr grofse Menge, aber kleiner Blut-

blasen, deren Membranen nicht den hohen Grad vor Erregbarkeit, wie bei carnivoren Thieren, besitzen. Die Embryonen der herbivoren Thiere, desonders der Vögel, weil sie ihre Blutblasen um die grofsen Fettkügelchen des Dotters bilden, haben ebenso grofse Blutblasen als die carnivoren Thiere.

Die geringere Absorption von Sauerstoff beim Athmen, so wie die geringere Wärmebildung, sind Folgen der schwächeren Erregbarkeit der herbivoren Blutblasen. Was aber hier an Kraft und Intensität der organischen Thätigkeit der einzelnen Bläschen abgeht, scheint wieder durch die gröfsere Menge der Bläschen, so wie durch eine entsprechende Entwickelung der Respirationsorgane, ersetzt zu werden, daher denn auch die herbivoren Vögel zum Theil eine sehr hohe Temperatur besitzen. Wo aber Schwäche der Erregung der Blasen mit unvollkommener Ausbildung der Respirationsorgane zusammentreffen, da erscheint die Wärmeerzeugung auch bei Säugethieren sehr geschwächt, wie wir diesen Zustand bei den Winterschläfern sehen. Die kühlende Wirkung der vegetabilischen Nahrung überhaupt erklärt sich so aus der eigenthümlichen Organisation der dadurch gebildeten Blutbläschen. Inzwischen treten hier, je nach den verschiedenen Arten der vegetabilischen Nahrung, mancherlei Verschiedenheiten ein, indem die mehr oder weniger stickstoffhaltigen vegetabilischen Theile auch einen verschiedenen Grad von erwärmender Wirkung äufsern, wie dies namentlich mit den eiweifsstoffhaltigen und kleberhaltigen vegetabilischen Samen und Blättern der Fall ist. So wirken die weniger Stickstoff enthaltenden mehligen Theile, wie die Kartoffeln, ferner die blofs gummihaltigen und zuckerhaltigen Vegetabilien weniger erwärmend, dagegen die kleberhaltigen Samen der Getreidearten, die eiweifshaltigen Samen und Blätter der Hülsenpflanzen viel mehr erregend und erwärmend; daher sind es auch vorzüglich die körnerfressenden Vögel, welche eine so hohe Temperatur besitzen, selbst höher als die von Fischen, Mollusken und Wasserpflanzen lebenden Wasservögel.

§. 136.

Ein anderes, mit der Contraktilität der Bläschenmembranen zusammenhängendes Verhältnifs ist das Festhalten des

Farbstoffs, der sich durch die allmählige Verarbeitung der Kernsubstanz mittelst der Respiration bildet, in den Blasen. Die Thierklassen zeigen hierin eine merkwürdige Verschiedenheit, die schon Aristoteles erkannte und auf welcher dann der empirische Unterschied der weifsblütigen (blutlosen) und der rothblütigen (mit Blut begabten) Thiere begründet wurde, ohne dafs man jedoch bei mangelnder Kenntnifs der Entwickelung der organischen Bestandtheile des Bluts den wahren Zusammenhang der Sache erkannt hätte. Alle Thiere haben im ausgebildeten Zustande rothes Blut: es ist nur ein gradweiser Unterschied, der mehr oder weniger dunkleren Röthung; doch kommen viel sogenannte weifsblütige Thiere, z. B. die Mollusken, Rothwürmer, an rother Färbung den rothblütigen Fischen schon sehr nahe, so dafs man in neuerer Zeit den Unterschied des rothen und weifsen Bluts der Thierklassen ganz aufgegeben hat. Nichtsdestoweniger ist das Blut derjenigen Thiere, welche man weifsblütige genannt hat, in Betreff der Blasenorganisation, so wie des Sitzes des Farbstoffes von dem Blute der rothblütigen ganz verschieden; eine Verschiedenheit, die ebenso durchgreifend ist, wie der Unterschied des Bauch- und Rückenmarkes, wonach man die Thiere in Bauchwirbelthiere (Wirbellose) und Rückenwirbelthiere (Wirbelthiere) eintheilt. Das Wesen dieser Verschiedenheit liegt darin, dafs bei allen weifsblütigen Thieren der Farbstoff nicht von den Blasen festgehalten und eingeschlossen, sondern im Blutplasma aufgelöst ist, wobei denn die Blasen selbst völlig weifs oder ungefärbt bleiben (System der Cirkulation. S. 36. 37.). Bei den rothblütigen Thieren aber wird der Farbstoff von den Blasenhüllen selbst festgehalten und das Plasma ist farblos. Der Unterschied ist so fest zu stellen, dafs die Bauchwirbelthiere weifse Blasen und gefärbtes Plasma, die Rückenwirbelthiere aber ungefärbtes (weifses) Plasma und gefärbte Blasen haben. Man kann demnach, als ganz durchgreifend, weifs- und rothblasige Thiere unterscheiden, denn auch die rothblütigen Evertebraten haben farblose Blasen.

Farbstoff wird also durch den Respirationsakt und die Ver-

arbeitung der Kernsubstanz überall gebildet; der Unterschied liegt nur darin, dafs bei den weifsblasigen Bauchwirbelthieren die Contraktionskraft der Blasen nicht hinreicht, den Farbstoff einzuschliefsen und festzuhalten, daher er sich im Plasma auflöst, und dieses färbt; wogegen bei den Rückenwirbelthieren der sich bildende Farbstoff in den Bläschen durch die stärkere Contraktion eingeschlossen bleibt, weshalb das Plasma ungefärbt erscheint. So wichtig und allgemein dieser Unterschied ist, ist er doch nur relativ; denn dafs der Farbstoff der Bläschen bei Säugethieren und Menschen nicht absolut unlöslich im Plasma ist, und ein Theil desselben sich überall im Plasma löst und dieses unmerklich färbt, haben wir bereits oben gesehen und werden noch weiter darauf zurückkommen.

Es sind diese Verhältnisse für den Menschen deshalb wichtig, weil bei krankhafter Blutbildung in ihm sich der Zustand bei den Bauchwirbelthieren wiederholt und die Bläschenkontraktilität so gering werden kann, dafs auch hier ein grofser Theil des Farbstoffs sich sogleich im Plasma auflöst, und das Blut dadurch dem Mollusken oder Krebsblut mehr oder weniger ähnlich wird.

Bedingungen einer vollständigen Blutreife beim Menschen.

§. 137.

Da die organischen Bestandtheile des Bluts, namentlich die Blutblasen, nicht permanent fertige Bildungen sind, sondern ebenso periodisch wie der Organismus selbst durch die Digestion immer von Neuem entstehen und sich nach Ablauf ihrer Lebensperiode wieder auflösen; so ist es nothwendig, dafs ihre Ausbildung vor dem Beginn der Rückbildung zu einer vollendeten Reife gelangt, wodurch sie zur Ausübung ihrer Funktionen am meisten geschickt werden. Die Bedingungen dieses Reifungsprocesses haben wir also zu unserem Zweck vorzüglich zu untersuchen. Hauptziel der Reifung des Bluts ist ein vollständiges Uebergewicht der organischen Selbsterregung über die chemische Stoffbildung, und eine vollkommene Beherrschung der äufseren Einwirkungen durch die lebendigen Eigenschaften

des Bluts. Es ist also die vollständige Ausbildung dieser organischen Eigenschaften eine Hauptbedingung zur Reife der Blutbildung. In den Blutblasen ist es vorzüglich die organische Contraktilität und der dadurch bedingte Tonus ihrer Membranen; in dem Plasma ist es die Gerinnbarkeit und Fähigkeit zur Faserstoffbildung, worauf es hier ankommt.

Die Blasen verlangen eine gewisse Festigkeit der Organisation, um so stark kontraktil zu werden, dafs sie den Farbstoff festhalten und nicht, wie bei den weifsblasigen Thieren, fahren lassen und erblassen. Sie müssen ferner das rechte Maafs der Erregbarkeit für die Einwirkung des Sauerstoffs der Luft beim Athmen besitzen, und weder zu torpid noch zu empfindlich für die Einwirkung der Luft sein, damit sowohl die Wärmebildung als die Verarbeitung der Kernsubstanz und die Plasmabildung gehörig von Statten gehen kann, sie selbst aber nicht sanguinisch früh absterben und zerfliefsen, oder phlegmatisch zu alt werden und ohne ihre Funktionen zu verrichten, das Blut noch belasten. Ist dieses nicht, so wird das Blut eine gröfsere oder geringere Neigung zur organischen Auflösung und chemischen Zersetzung zeigen, indem die chemischen Qualitäten im Uebergewicht gegen die Organisirung hervortreten, wie dieses in den sogenannten dyskrasischen und cachektischen Dispositionen der Fall ist. Ein wichtiger Punkt bei der Reifung der Bläschenmembranen ist die ursprüngliche Bildung ihrer Kernsubstanz, welche die Grundlage der Blasenbildung ausmacht und eine wesentliche Mithülfe zur Anziehung des Sauerstoffs enthält, da mit der Verkleinerung der Kerne in den Blasen auch die Neigung, Sauerstoff anzuziehen, abnimmt, und auch die Fähigkeit zur Plasmabildung verloren geht. Daher ist denn eine normale Bildung der Lymphkügelchen die wichtigste Voraussetzung zur späteren Reife der Blasen.

Die Reifung des Blutplasma ist durch die Contraktionsfähigkeit des in ihm sich entwickelnden Faserstoffs, der wahren Bildungsbrut im Blute, bedingt, und auf dieser Contraktionsfähigkeit beruht die Blutgerinnung, und die Fähigkeit der festen Theile, das Wasser von sich auszuscheiden und sich zur organischen Form zu verdichten. Wie die Kerne die Grundlage

der Blasenbildung ausmachen, so macht das flüssige Eiweifs die Grundlage der Organisirung des Plasma aus, an der sich die Contraktion zu Faserstoff entwickelt, und die normale Eiweifsbildung in der Lymphe ist hier die Voraussetzung der Reifung des Plasma, welche dann durch die respiratorische Wirkung und Verarbeitung der Blasenkerne vollendet wird. Kommt diese innere Organisirung des Plasma nicht zu Stande, so ist die Neigung zu Colliquationen und chemischen Zersetzungen im Blute um so gröfser, und diese überträgt sich von hier aus in alle Bildungen aus dem Blute.

Im Ganzen also ruht die gesammte Blutlebenskraft in der Reifung der Blasen und der Reifung des Plasma, und sie besteht hauptsächlich in den verschiedenen Formen der Contraktion und Expansion in den organischen Blutbestandtheilen, wodurch der Erregungsprocefs, sowohl beim Athmen als bei den Bildungen, bedingt ist. Wie bei den Bauchwirbelthieren und Embryonen beständig, so ist beim Menschen im Beginn der Blasenbildung die organische Contraktilität nur schwach, sie steigert sich mit der Consolidation der Blasen durch das Wachsthum derselben und Alles, was diese organische Entwickelung begünstigt, begünstigt auch die Reifung der lebendigen Eigenschaften.

§. 138.

Eine wichtige äufsere Bedingung zur Reifung des Bluts ist das Athmen der Blutblasen, daher steht der Grad der Organisirung der organischen Blutbestandtheile in geradem Verhältnifs mit der Ausbildung der Respirationsorgane und der Art der Berührung der Luft mit dem Blute in den verschiedenen Thierklassen, und im Embryo wird erst mit dem Beginn der respiratorischen Thätigkeit die Blutbildung vollendet. Eine Hauptwirkung der Respiration ist die Organisirung des Blutplasma durch Metamorphose der Kernsubstanz der Blasen, wobei auch die Bläschenmembranen ihr Wachsthum vollenden und den höchsten Grad der Contraktilität erhalten, wie man an den Embryonen der Fische und Amphibien besonders deutlich sieht. Doch ist die Blasenbildung selbst schon Voraussetzung der Athmung, wie die Kerne Voraussetzung der Blasen-

bildung sind, und bei mangelnder organischer Energie der Blasen wirkt das Athmen unvollständig. Die weitere Entwickelung der Blasen aber bleibt bei den verschiedenen Arten der Luft- und Wasserathmung auf bestimmten Stufen stehen. Durch Wasserathmung bei Fischen kommt die Bläschentwickelung nicht viel über die Stufe der Lymphblasenbildung der warmblütigen, besonders der Säugethiere, hinaus. In diesem Betracht ist bemerkenswerth, dafs die absorbirte Luft im arteriellen Blute in der Placenta der Säugethiere ganz die Stelle der Luft im Wasser bei der Athmung der Fische vertritt, so dafs hier eine Blutathmung, wie dort eine Wasserathmung Statt findet, und dafs der von den Blasen in den Lungen absorbirte Sauerstoff wieder abgegeben werden und respiratorisch auf die embryonischen Blasen wirken kann. Nach der Geburt findet ein ähnliches Verhältnifs in den Lymphdrüsen Statt, welche eine Art Placenten für die Blutathmung der Lymphe bilden, daher denn auch die Blasenentwickelung in der Lymphe bis zu einer gewissen Stufe der Blutbildung zur Luftathmung vorbereitend fortschreiten kann. In allen diesen Fällen von Wasser- und Blutathmung bleibt aber die Blasenbildung noch auf niederer Stufe stehen, die Lymphe bleibt embryonisches, unreifes Blut, das Embryonen- und ähnlich noch das Fischblut bleibt lymphartig und erreicht nicht den Grad der vollendeten Reifung wie bei der Luftathmung. Die Embryonen der Vögel zeigen in diesem Betracht eine merkwürdige Ausnahme, indem bei ihnen sogleich Luftathmung mittelst der Allantoide Statt findet und die Organisation der Blutblasen sogleich fast die vollendete Entwickelung erreicht, wie nach der Geburt. Diese Verhältnisse sind deshalb wichtig, weil sie in mehr oder weniger veränderter, oder doch analoger Gestalt beim Menschen pathologisch wiederkehren und ihre Abhülfe nur durch Kenntnifs des wahren Ursprungs möglich wird. Es giebt Blutblasen, die gar noch nicht fähig sind Luft zu athmen, wenn die Placentarrespiration der Lymphe in den Lymphdrüsen nicht vorbereitend gewirkt hat; es giebt einen Zustand der Lymphe, wo die Placentarrespiration noch unmöglich ist, wenn die gehörige Organisirung der Blasenbildung nicht vorher-

ging, und die weiteren Folgen solcher Verhältnisse müssen durchaus auf ihre Quellen zurückgeführt werden, wenn ihnen irgendwie vorgebeugt werden soll.

Störungen in der Bildung der organischen Blutbestandtheile beim Menschen.

§. 139.

Störungen der Blutzeugung finden sich mehr im jugendlichen Lebensalter, wogegen Störungen der Mauser mehr in den späteren Lebensjahren eintreten. Die allgemeinen Verhältnisse der Blutverjüngung gehen so der Körperentwickelung im Ganzen parallel und stehen in inniger Beziehung zu dieser, indem sich die Wirkungen des Bluts, als Keims aller Bildungen, in der Körperentwickelung überhaupt abspiegeln, und Störungen der Blutbildung sehr bald an den Störungen des Bildungsprocesses überhaupt sich kund geben.

Im Allgemeinen beruhen die Störungen der Blutbildung auf Schwäche der Organisirung und Hervortreten der Stoffbildung über den Gestaltungsprocefs, wobei die chemischen Qualitäten über die lebendigen Eigenschaften und den Erregungsprocefs dominirend werden, so dafs die Organisirung des Bluts auf irgend einer niederen Entwickelungsstufe stehen bleibt, überhaupt die progressive Metamorphose nicht zu ihrer Vollendung gelangt. Wir müssen diese Zustände näher betrachten, damit die Art, wie ihnen durch die Kultur der Blutbildung vorgebeugt werden kann, einsichtlich werde, auch die wesentlichsten Punkte, auf welche sich die Kultur zu richten hat, im Voraus ergeben.

Es kann die Kernbildung der Bläschen, die Blasen- und Plasmabildung mangelhaft sein.

Die Fehler des Plasma gehen häufig von zu schwacher oder mangelnder Alkalescenz aus, wobei die Gerinnbarkeit sich verliert, die Verflüssigung vorwaltet, weil die Fettsubstanz der Lymphkügelchen und Blasenkerne nicht gehörig verarbeitet wird. Die Alkalescenz scheint ein wesentliches Unterstützungsmittel zur Verarbeitung der Fettsubstanz und des Eiweifses zu

Faserstoff und Plasma. Wir sehen in dem Natronalbuminat des Blutserums schon die Neigung des Alkali, sich mit dem Eiweifs zu verbinden und bei der Fähigkeit der Alkalien, das Oel aufzulösen ist es kaum zweifelhaft, dafs nächst der Oxydation der Fettsubstanz der Kerne und Lymphkügelchen durch den Sauerstoff, die dauernde, langsame Einwirkung des Blutalkali (Natron und Ammoniak) die Verarbeitung wesentlich unterstützt. Die verminderte Alkalescenz des Bluts kann natürlich verschiedene Grade haben. Ich habe darüber aufser dem im System der Cirkulation (S. 129.) mitgetheilten noch andere vergleichende Beobachtungen über die Sättigungskapacität des Blutserums verschiedener Personen mit Essig angestellt. Beim gesunden Menschen gehören 2 Tropfen Essig dazu, um 1 Drachme Serum zu sättigen. Serum des Bluts einer Harnruhrkranken erforderte nur $\frac{1}{2}$—1 Tropfen zur Sättigung. Blutserum eines scrophulösen Kindes war so unmerklich alkalisch, dafs 1 Tropfen Essig 4 Drachmen sättigte, und in einem anderen Falle fand ich es ganz neutral. Ich zweifle nicht daran, dafs es bei Rhachitischen, die an starker Säurebildung des Darmkanals leiden, wirklich schwach sauer werden kann, woraus sich die auflösende Wirkung auf die Knochen erklärt. In allen diesen Fällen steht der Mangel an Gerinnungsfähigkeit mit der Abnahme der Alkalescenz in geradem Verhältnifs. Die Ursache dieser zu schwachen Alkalescenz des Blutplasma liegt in starker Säurebildung im Darmkanal, wobei sich die Säure in die Lymphe überträgt und das Alkali hier und im Blute sättigt, daher denn die abnorme Säurebildung, besonders in scrophulösen Dispositionen, immer eine cachektische Blutbildung zur Folge hat. Die pathologische Säure ist häufig Essig- und Milchsäure, aber auch Kleesäure zeigt sich bei Scrophulösen, offenbar aus dem Zucker im Darmkanal gebildet. Freie Säure ist im Blut schwer wiederzufinden, weil sie schnell ausgeschieden wird; aber sie zeigt ihre Wirkungen in stärkerer Auflösung des Farbstoffs im Plasma. Nachtheilige Wirkungen treten auch schon ein, ehe wirkliche saure Reaktion im Blutplasma sich zeigt, blofs durch die verschiedenen Grade der Abstumpfung des Alkali und Annäherung an Neutralität.

§. 140.

Zu schwache Kernbildung in den Blutblasen geht von einer verminderten Erzeugung der Lymphkügelchen aus; mangelhafte Fettbildung im Darmkanal liegt hier zu Grunde. Sie findet bei überwiegend sauerstoffreicher vegetabilischer Nahrung, aber auch bei magerer, überwiegend stickstoffhaltiger thierischer Kost mit unzureichender Menge kohlenstoffreicher (mehlhaltiger) vegetabilischer Substanz Statt. Die normale Kernbildung verlangt ein richtiges Verhältnifs kohlen- und wasserstoffreicher Nahrungssubstanzen, die entweder schon Fett enthalten, oder leicht in Fett durch die Digestion umgebildet werden. Die zu schwache Kernbildung giebt sich durch wäfsrigen, nicht milchigen Chylus zu erkennen, wie er sich z. E. nach Fütterung mit Eiweifs oder Zucker zeigt. Ueberwiegende Säurebildung im Darmkanal, wobei die Galle nicht hinreicht, die Chylifikation zu beendigen, verhindert ebenfalls die Fettbildung und erzeugt mangelhafte Kernbildung im Blute.

§. 141.

Die Blasenmembran, als der am meisten organisirte und mit organischen Eigenschaften zur Erregung begabte Theil der Blutbläschen leidet in den mannichfachsten Beziehungen.

Die stickstoffarmen, besonders vegetabilischen Nahrungsmittel geben den Bläschenmembranen eine grofse Zartheit der Bildung, ähnlich der im Embryonenblut, so dafs sich die grössere Kraft organischer Contraktilität nicht daran ausbilden kann, und auch alle Folgewirkungen fehlen, welche durch die Erregung der verschiedenen Contraktionszustände im Blute entstehen. Solche unreife, unkräftige Blasen absorbiren wenig Sauerstoff, bilden daher wenig Farbstoff und bleiben blafsroth wie in der Chlorosis, sind aus Mangel an Tonus schlaff und haben nicht die gehörige Fähigkeit, die sich in ihnen bildende Kohlensäure auszuscheiden. Sie werden daher, ungeachtet ihrer Blässe, doch dunkelroth venös, nicht arteriell hochroth, wie wir dies sowohl in scrophulösen, als auch in chlorotischen Zuständen sehen. Selbst das scorbutische Blut zeigt diese Art von dunkler Färbung durch mangelhafte Athmung, die wir von der schwarzen Blutfarbe durch Ansammlung verbrauchter Blut-

blasen und übermäfsigen Farbstoffgehalt (dem melanösen Blut §. 176.) ganz unterscheiden müssen. Der bisherige Begriff der Venosität des Bluts im Allgemeinen blofs nach der dunklen Färbung ist durchaus unbestimmt gewesen, insofern die dunkle Färbung einen ganz verschiedenen Ursprung und ganz verschiedene Bedeutung hat In einem Fall ist es Unreife, im andern Ueberreife.

Der Zustand der Erschlaffung, in welchem sich solche schwach contraktile Blasen befinden, bedingt auch ihre Unfähigkeit ihren Farbstoff gehörig festzuhalten, daher sich dieser theilweise im Plasma des Arterien- und Venenbluts auflöst, und dieses, so wie das nach der Gerinnung sich bildende Serum mehr oder weniger roth färbt. Das farbstoffhaltige Plasma wirkt abnorm reizend auf die verschiedenen Organe, daher eine grofse Neigung zu entzündlichen und fieberhaften Affektionen in solchen Zuständen sich zeigt, wie wir sie in den entzündlichen Blennorrhöen bei scrophulösen, chlorotischen, phtischen auch in scorbutischen Affektionen im höheren Grade entwickelt finden. Geringere Grade solcher Zustände finden sich bei vielen Menschen.

§. 142.

Die Schwäche der Contraktilität der Blasen führt gewöhnlich eine sehr grofse Reizbarkeit derselben mit sich, ähnlich wie im Fisch- und Embryonenblut, das nur eine Wasserathmung, noch keine Luftathmung, vertragen kann. Die Contraktion bei Berührung mit der Luft geschieht daher zu schnell und die aktive Turgescenz, welche darauf folgen sollte, zeigt sich unvollkommen: die Blasen absorbiren daher wenig Sauerstoff und verarbeiten ihre Kerne unvollständig, daher denn auch die Plasmabildung nicht vollendet wird und das ganze Blut unreif bleibt. Das Plasma kommt daher kaum zur Faserstoffbildung und bleibt meist auf der Stufe der Eiweifsbildung stehen. Solches Blut zeigt daher mehr Neigung zur Colliquation als zu plastischen Bildungen, daher so leicht Blutungen, profuse Sekretionen überhaupt, dadurch entstehen. Grofse Aufregung bei wenig Energie; ein stärkerer Umtrieb; dadurch vermehrte Herz- und Gefäfsreizung begleitet solche Zustände zuweilen.

In allen diesen Fällen ist die Wärmebildung gering oder doch nicht nachhaltig. Die sogenannte flüchtige Hitze, wie die abnorme Kälte, hat in dieser Art der abnormen Bläschenbildung ihren Grund. Die Luft beim Athmen wirkt hier mehr chemisch oxydirend, (verbrennend) auf den Farbstoff als organisch erregend auf die Blasen, daher denn auch das Vorwalten der chemischen Decomposition überhaupt über den organischen Bildungsprocefs und die Erregung.

§. 143.

Wie ein Uebergewicht mehliger und öliger vegetabilischer Nahrung ein Vorwalten der Kernbildung und Schwäche der Bläschenbildung, so erzeugt ein Uebergewicht thierischer, besonders Fleischnahrung, ein Vorwalten der Blasenbildung über die Kernbildung. Damit ist ein abnormes Uebergewicht der Blasenerregung über die Stoffmetamorphose gegeben, das sich in zu starker Absorption von Sauerstoff beim Athmen, in erhöhter Wärmebildung bis zu activ entzündlicher Reizung steigert, die sich im Darmkanal, dem Gefäfssystem und den Muskeln, so wie in dem Nervensystem äufsert. Hier wird das Gleichgewicht zwischen Bildung und Erregung aufgehoben und alle Bildung geht in entzündliche Reizung über. Diesen Zustand sehen wir in den Dispositionen zur Gicht und in den Anfällen der Gicht selbst aufs höchste gesteigert. Die gröfsere Menge des von den stark contrahirten Blutblasen absorbirten Sauerstoffs kann bei zu schwacher Kernbildung nicht zur Verarbeitung der Kernsubstanz verwendet werden, und anstatt einer materiellen Metamorphose zur Assimilation entsteht eine bloſse Reizung im Blutplasma, die sich auch auf andere Organe überträgt. Wie bei der abnormen Schwäche der Blasenbildung ein Zustand der Unreife, so ist hier ein Zustand der Ueberreife des Bluts vorhanden, der dann zuletzt ebenso in chemische Zersetzung umschlägt, wodurch abnorme Stoffbildungen entstehen, wie wir sie in der Gicht sehen. Die Stoffbildung erstickt hier in der Erregung, wie bei abnormer Schwäche der Blasen die Erregung in der Stoffbildung erstickt. Dieser Zustand überreifer Blasenerregung giebt zur Bildung sogenannter Schärfen

Veranlassung, die in nichts Anderem, als in dem Ueberwiegen abnormer Reizung durch die gewöhnlichen organischen Blutbestandtheile bestehen, und mit Unrecht als besondere chemische Stoffe im Sinne der Humoralpathologie gedacht worden sind. In dem Begriffe der Schärfen liegt immer noch der Begriff organischer Erregung und ohne diese wären die Schärfen nicht möglich. Die reine Luft wirkt bei abnormer Blasenerregung scharf auf das Blut; die im Uebermaafs erregten und sich erhitzenden Blutblasen wirken auf gesunde Organe scharf.

§. 144.

Betrachten wir die abnorme Bildung der organischen Blutbestandtheile im Ganzen, so ergiebt sich, dafs sie nicht immer ihren Ursprung in der Verdauung selbst hat, sondern auch durch den Respirationsprocefs aus den Eigenschaften der Luft, dem Zustande der Jahreszeit, Witterung, dem Klima, entstehen kann. Der Grad der Trockenheit und Feuchtigkeit der eingeathmeten Luft ist hier von bedeutender Wirkung auf den Zustand der Contraktilität der Blasen. Durch anhaltende Einwirkung feuchter Luft entsteht eine Schlaffheit und ein Aufdunsen der schon fertig gebildeten Blasen, wodurch sie ihre Contraktionskraft und respiratorische Fähigkeit verlieren, zur Plasmabildung unfähig werden, so dafs auch dieses seine Contraktilität und Gerinnbarkeit in verschiedenen Graden einbüfst. Damit hängt dann zusammen, dafs aus Mangel an Contraktion die Wasserausscheidung aus dem Blut durch die Sekretionen geschwächt wird, wodurch ein phlegmatischer Zustand sich bildet, der sich auf alle Bildungen überträgt. Auch hier wird die ganze Blutcrregung geschwächt und der Chemismus taucht in demselben Maafse auf.

Eigenthümliche Störungen der Blutbildung entstehen noch durch die krankhaft erhöhte Blinddarmdigestion beim Menschen. Die Chylifikation wird hierbei grofsentheils vom Dünndarm auf den Dickdarm übertragen, der beim Menschen nicht die entsprechende Menge von Lymphgefäfsen besitzt, um gröfsere Quantitäten von Chylus einzusaugen. Dieses, und der damit verbundene Umstand, dafs die Chylifikation hier unvollendet

bleibt und sich eine Menge roher Stoffe zur Absorption darbieten, veranlafst nun die Pfortader, die Digestionsprodukte des Blinddarms einzusaugen, wodurch ihr Blut weniger vermehrt als mit fremden, wenngleich assimilirbaren Stoffen verunreinigt wird, wie solche auch bei der Getränkedigestion ähnlich in das Blut übergehen. Diese Substanzen werden zwar beim Uebergange in die allgemeine Blutmasse, je nach ihren verschiedenen Eigenschaften, entweder durch die Sekretionsorgane ausgeschieden, oder zum Zwecke weiterer Verarbeitung in die Lymphdrüsen und die Milz abgelagert; allein ihre beständige Gegenwart durch fortwährende Erneuerung im Blute bringt doch einen Zustand der Ueberladung desselben hervor, wodurch die organisirende Thätigkeit abgeleitet und untergraben werden kann, indem die Funktion der Lymphgefäfse hier auf die Blutgefäfse übertragen wird. Dazu kommt, dafs in demselben Maafse, als durch die hervortretende Blinddarmdigestion die Pfortader einsaugend wird, das Blut an gesundem Chylus aus den Milchgefäfsen Mangel leidet; die normale Blutzeugung durch die Lymphgefäfse also verhindert ist, während die abnorme Pfortaderresorption mehr störend als bildend wirkt. Die Folge hiervon ist eine Neigung zu einem direkten Umschlagen der progressiven in die regressive Metamorphose und in chemische Zersetzung. Solches Blut hat mehr chemische, als organische Bestandtheile, ist weder gehörig geeignet den Bildungsprocefs noch den Erregungsprocefs auszuüben, und verhält sich mehr als äufserer Reiz, der störend auf die Blutbildung selbst und auf die Bildungen aus dem Blute wirkt.

Regeln für die Kultur der Blutbildung.

§. 145.

Wir haben hierbei zu berücksichtigen, dafs die Blutbildung nicht mit einem Schlage vollendet wird, sondern ein langsam fortschreitender Procefs ist, der im Darmkanal beginnt, im Lymphsystem fortgesetzt und im Blutgefäfssystem vollendet wird. Die Hindernisse der Bildung können also die verschiedenen Stufen der Entwickelung treffen und da hierin bei den

verschiedenen Individuen eine grofse Mannigfaltigkeit der Verhältnisse Statt findet, so werden die Mittel zur Förderung der Kultur sich auf verschiedene Orte des Körpers richten müssen, in denen der Lauf der Blutzeugung in besseren Gang zu bringen ist. Das allgemeine Ziel hierbei ist die Förderung der Organisirung in den Nahrungsstoffen und die Unterwerfung ihrer Stoffqualitäten unter den organischen Erregungsprocefs des Lebens, der eine freie Herrschaft über den Stoff gewinnen soll.

Wahl der Nahrung zum Zweck der Blutbildung.

§. 146.

1) Das Erste, was hierbei zu thun ist, ist die zweckmäfsige Wahl der Nahrungsmittel in Bezug auf die Blutbildung, entsprechend den individuellen Verhältnissen der Digestionsorgane. Dem Darmkanal können, in Bezug auf seine eigene Funktion verschiedene Arten von Nahrungsmitteln ganz gleichgültig sein, die in Beziehung auf Blutbildung einen ganz verschiedenen Werth haben. Bisher hat man bei der Wahl der Nahrungsmittel nur auf ihre Verhältnisse zum Magen gesehen, aber es ist eben so wichtig, ihre Verhältnisse zur Blutorganisation zu beachten, und sie so zu wählen, wie aus ihnen die der Blutbildung entsprechendste Stoffbildung erzeugt werden kann. Hierher gehört nun zunächst, nach dem oben (§. 132., 133.) Dargestellten, ein richtiges Verhältnifs von vegetabilischer und thierischer Nahrung zur Erzeugung eines normalen Gleichgewichts in der Bildung der Lymphkügelchen und des Lymphplasma, und dann der Kern- und Blasenbildung in den Blutbläschen. Bei bestimmten unveränderten Proportionen, in dem Genufs thierischer und vegetabilischer Nahrung stehen zu bleiben, ist nicht rathsam, vielmehr zweckmäfsiger in gewissen Perioden hiermit so zu wechseln, dafs in einer Zeitperiode mehr vegetabilische, in der anderen mehr animalische Kost das Uebergewicht hat. Dies ist den Gesetzen der Erregung überhaupt entsprechender. Unter Umständen, wie bei einer durch vorwaltende Fleischnahrung erzeugten abnorm überwiegenden Bläschenbildung über die Kernbildung, ist sogar der periodi-

sche Genufs ausschliefslich vegetabilischer Nahrung, wenn es der Zustand der Digestionsorgane irgend zuläfst, zu empfehlen. In solchen Fällen thun die Salatkuren, Traubenkuren, Apfelsinenkuren, überhaupt Obstkuren, ihre vortrefflichen Dienste.

Der Zustand der Digestionsorgane ist bei der Wahl der Nahrungsarten zum Zweck der Blutbildung überall zu beachten. So wird man bei überwiegend herbivorer Magenorganisation, (wie bei Scrophulösen und kranker Blinddarmdigestion) obgleich es der Zustand des Bluts wohl indiziren möchte, doch nicht sogleich zu einem hervortretenden Verhältnifs von Fleischnahrung übergehen dürfen, weil diese wie bei herbivoren Thieren durch die langsam rotirende Bewegung sich so lange im Magen und Blinddarm aufhält, dafs sie in Zersetzung übergeht. In solchen Fällen mufs man stickstoffhaltigen Vegetabilien und leichtverdaulicher und schneller zu chylificirender thierischer Substanz, wie Milch, Käse, Eier, der Gallerte und den Fleischbrühen, den Vortritt geben, ehe man zu fester Fleischnahrung übergeht.

Im Ganzen hat der Mensch überhaupt dahin zu sehen, dafs sich eine herbivore Magen- und Blinddarmorganisation bei ihm nicht im Uebermaafs ausbilde, weil diese immer hemmend auf die Assimilation animalischer Kost wirkt. Besonders ist in der ersten Jugend hierauf zu achten, und das zu oft wiederholte Essen, was durch gewaltsames Austreiben halbverdauter Speisen aus dem Magen zur Entwickelung der abnormen Blinddarmdigestion Veranlassung wird, durchaus zu vermeiden (§. 86.). Vielmehr mufs man dahin trachten, der Magendigestion das entschiedene Uebergewicht über die Blinddarmdigestion und diese immer untergeordnet zu erhalten, damit der Hauptakt der Digestion im Dünndarm beendet wird, weil dem die Organisation des Lymphsystems beim Menschen allein entspricht. Die oben schon gegebene Regel, nicht vor beendeter Digestion von Neuem zu essen, ist daher auch hier von Wichtigkeit.

Passende Stoffbildung zur progressiven Metamorphose.

§. 147.

2) Da es bei der Blutbildung nicht sowohl darauf ankommt, die normale chemische Mischung des Bluts zu erhalten, als vielmehr die normalen organischen Bestandtheile und deren Lebenseigenschaften immerfort wieder zu erzeugen, so ist die Unterwerfung der Stoffqualität in dem Chylus unter die organische Erregung das Hauptziel der hier stattfindenden progressiven Metamorphose. Völlige Indifferenz der Stoffqualität im Chylus, Zernichtung aller Neigung zur chemischen Decomposition, Bildung von Säuren und andern Schärfen mufs vermieden werden. Dies ist bei dem raschen Substanzwechsel und der Menge der verbrauchten Nahrung in der Jugend von besonderer Wichtigkeit. Periodische Ruhe des Darmkanals kräftigt ihn zur Ueberwindung der Nahrungsqualitäten am meisten, indessen ist hier gleichzeitig eine passende Auswahl den Digestionskräften angemessener Nahrungsmittel das wichtigste Hülfsmittel. Wir sehen die Neigung zur Zersetzung im Chylus, die verminderte Alkalescenz und hervortretende Säurebildung, wobei der Chylus auf der Stufe der Eiweifsbildung stehen bleibt und nicht zur normalen Blasenentwickelung kommt, in den skrophulösen Dispositionen am auffallendsten hervortreten. Hier ist bei Vermeidung aller sich schon im Zustande chemischer Zersetzung befindlicher Substanzen, wie des alten Käses, des Pöckelfleisches, und aller alter eingesalzener Sachen, ferner der empyreumatischen, die Assimilation hindernden Dinge, wie des Kaffeegetränkes, der Genufs solcher frischer Nahrungsmittel zu empfehlen, die keinen so grofsen Stickstoffgehalt haben, dafs sie zur Zersetzung bei längerem Aufenthalt im Darmkanal hinneigen, aber doch stickstoffhaltig genug sind, um die Blutblasenbildung zu gestatten, welche Eigenschaften besonders die eiweifs- und kleberhaltigen Vegetabilien besitzen, wie der Spinat, die Mohnsamen, die Getreidesamen, vorzüglich das daraus bereitete, nicht gesäuerte Brot, neben welchen Dingen auch Fleischbrühen, Molken und Milchzubereitungen zweckmäfsig

sein werden. Der Gebrauch säuretilgender, antiputrider Arzneien schadet hier durch abnorme Reizung auf die Dauer mehr, als der palliative augenblickliche Nutzen werth ist. Gelind tonische Mittel sind die einzige mit Vorsicht zu gebrauchende Arznei.

Verhältnifs flüssiger und fester Theile.

§. 148.

3) Ein passendes Verhältnifs flüssiger und fester Theile in der Lymphe und dem Chylus ist zu einer normalen Blutorganisation durchaus nothwendig. Das Wasser ist zwar ein Mittel zur organischen Verarbeitung der Stoffe so gut, wie bei chemischen Processen, allein der Zweck beim Organisiren ist Consolidation der inneren Gestaltung, daher das Trinken zum Zweck der Blutbildung in bestimmten Grenzen gehalten werden mufs; besonders wo das Blut noch nicht die Kraft hat die Flüssigkeit wieder auszuscheiden. Vielmehr ist ein Uebergewicht fester Nahrung dem Gestaltungsprocefs am günstigsten, besonders der Kügelchenbildung in der Lymphe.

Lymphplacentarathmung.

§. 149.

4) Eins der wichtigsten Verhältnisse bei der Blutentwickelung ist die gehörige Vorbereitung der organischen Blutbestandtheile im Lymphsystem: die gehörige Bildung der Kerne nicht nur, sondern vorzüglich die Bildung und beginnende Färbung der Blasen. Wir haben bereits oben und im System der Cirkulation angedeutet, wie diese Vorbereitung besonders die Funktion der Lymphdrüsen und der Milz ist, in welchen Organen die weifsen Chylusblasen eine Placentarrespiration durch arterielles Blut, wie durch Wasser in den Kiemen, erfahren. Die Lymphdrüsen sind als wahre Lymphplacenten anzusehen. Ohne eine solche Respiration würden die farblosen Blasen im Chylus und der Lymphe sich nicht röthen können, wie sich denn auch das Blut der Fisch- und Froschembryonen vor der

Kiemenbildung nicht röthet. Diese beginnende Röthung und Kräftigung der Blasenerregung durch eine kiemenartige Respiration erscheint aber vor der Berührung mit der Luft in den Lungen durchaus nothwendig. Die ganz jungen, nicht gerötheten Blasen können die direkte Luftathmung noch nicht vertragen, daher sie zuerst eine sauerstoffhaltige Flüssigkeit respiriren müssen. Je röther der Chylus in das Blut gelangt, desto besser. Wie im Embryo, so mufs auch im Zustande ausgebildeter Körper das sich bildende Blut immer die Stufe der Kiemenathmung durchlaufen, bevor es zur Luftathmung fähig wird. Die Wirbelthiere mit Kiemenrespiration haben daher keine Lymphdrüsen. Wird in dem Menschen auch ein Theil weifser oder noch milchiger Chylus dem Blute direkt beigemischt, so wird dieser im normalen Zustande wieder in die Mesenterialdrüsen und die Milz abgelagert, wie es sich sogar bei den vom Blute absorbirten Oelkügelchen zeigt, damit die Blasenbildung hier vollendet werde. (System der Cirkulat. S. 45. 48.) Es tritt ein Zustand abnormer Blutbildung ein, sobald unreifer Chylus dem Blute beigemischt wird, weil die Wirkung der Luftathmung auf die unvollendeten Blasen eine decomponirende wird, wie wenn die Fischkiemen Luft athmen sollten. Es können hier zwei unreife Stufen der Entwickelung sein, in welchen der Chylus dem Blute beigemischt wird: mit blofsen Kügelchen ohne alle Blasenbildung und mit Blasenbildung ohne Röthung. Das erstere scheint, sobald nur in geringen Verhältnissen die Beimischung geschieht, weniger schädlich insofern ohne weitere Folgen wieder eine Ablagerung in die Lymphdrüsen und die Milz stattfindet. Unreife Blasen aber erleiden durch Lungenrespiration eine Ueberreizung, wobei keine Stoffmetamorphose und Plasmabildung stattfindet; daher das Blut unfähig zu Bildungen und krankhaft reizend zugleich wird. Dies ist eigentlich der Zustand des Bluts in skrophulösen Dispositionen, der sich später in Chlorosis und Phthisis metamorphosirt.

Es ist also ein wichtiger Punkt, die Chylusbildung durch die Lymphplacentarrespiration zur Reife zu bringen. Der erste Punkt ist hier, dafs in der Lymphe die Bedingungen zur Bla-

senbildung um die Kügelchen vorhanden sein müssen. Diese Bedingungen liegen in der Anwesenheit von stickstoffhaltigem Eiweifs in dem normalen Verhältnifs, im Lymphplasma, das, wie wir gesehen haben, durch ein bestimmtes Verhältnifs stickstoffhaltiger Nahrung gegeben sein mufs. Aber auch dominirende Säurebildung bei mangelhafter Gallensekretion, wodurch das Alkali in dem Lymphplasma abgestumpft wird, verhindert die normale Eiweifsbildung, so dafs also eine gesunde Chylifikation im Zwölffingerdarm und Verhütung kranker Säurebildung hier nothwendig sind.

Zweitens aber bedarf der Chylus eines längeren Aufenthaltes im Lymphsystem oder der Milz, jedoch ohne Stockung der Bewegung, damit die Blasen sich röthen. Wir sehen daher den Chylus in verschiedenen Abstufungen der Röthung, je nach dem Durchgang durch mehrere Drüsen und der Zeit, die seit der Resorption verstrichen ist, so dafs er zuletzt, besonders im Milchbrustgang, schon blutroth wird, was auch in den kleineren Lymphgefäfsen längere Zeit nach der Verdauung geschieht. Dazu gehört indessen auch eine Belebung der Respiration durch Bewegung in freier Luft und eine freie Bewegung des arteriellen athembaren Bluts durch die Lymphdrüsen; eine Bewegung, welche auch durch Stockungen in der Pfortader mehr oder weniger aufgehalten werden kann. Diese Zwecke werden durch Begünstigung einer abwechselnden Contraktion und Expansion im Lymphsystem, bei Vermeidung jeder anhaltenden Reizung oder Erschlaffung, am besten erreicht. Aufser der Sorge für normale, nicht krankhaft reizende Stoffbildung im Chylus selbst, sind hier die Essenperioden streng aus einander zu halten, damit mit der periodischen gänzlichen Darmentleerung auch die Lymphgefäfse aus der Anspannung zur Contraktion übergehen können, wobei Unterstützung der Unterleibsblutbewegung theils durch körperliche Bewegung überhaupt, theils durch erregende und tonische Mittel, wie Weinsteinmolken, bittere Biere, mäfsigen Wein, vorzüglich Rothwein zu bewirken ist.

Steigerung der Selbsterregung durch Trocknung, Sandbäder, Durstkuren.

§. 150.

5) Ferner haben wir auf die Ausbildung eines gehörigen Grades der Selbsterregung im Blut, zunächst durch Steigerung der organischen Contraktilität der Bläschenmembranen zu sehen. Ein vorbereitendes Mittel zu diesem Zweck ist die Consolidation der Blutbestandtheile selbst durch Verminderung der Flüssigkeit, sowohl mittelst Erhöhung der Ausdünstung, als auch durch physikalische Austrocknung um der Ausdünstung zu Hülfe zu kommen. Wie man in gewissen Fällen zur Unterstützung der Mauser Wasserkuren anwendet, so ist hier die Ausführung von Trockenkuren nothwendig.

Es giebt einen aufgedunsenen Zustand des Bluts und der Blutblasen, bei welchen die Bläschenmembranen erschlaffen und das Blut sich durch seine organische Contraktionskraft nicht von der Feuchtigkeit befreien kann. Hier kann eine physikalische Austrocknung sehr nützlich werden. Mein verstorbener Kollege bei der Universität, Geh.-Rath C. v. Gräfe, brachte mir im Jahre 1839 eine Parthie trockenen Sandes, aus Norderney, mit der Bitte, denselben chemisch zu analysiren, um zu sehen, ob nicht Küchensalz oder Jod oder sonst etwas darin sei, das gegen Skropheln wirksam sein könne. Dieser Sand zeigt nämlich eine grofse Wirkung gegen Skrophelkrankheit, wenn die skrophulösen Kinder ganz in denselben bei der gröfsten Trockenheit bis an den Hals eingegraben werden. Ich fand in diesem Sande keine Spur irgend eines arzneilichen Stoffes, und vermuthete daher, dafs derselbe einzig und allein durch physikalische Austrocknung des Körpers wirke. Diese Vermuthung hat sich mir in zwei Fällen auf dem Lande bestätigt, wo ich bei skrophulösen Kindern, mit einem auffallend erschlafften bleichen Zustande des Bluts, das Ueberschütten mit gewöhnlichem trockenen Sand, eine Art Sandbad, in dem die Patienten täglich 2 Stunden blieben, angeordnet hatte, und wornach eine auffallende Besserung sich zeigte.

Man kann den Zweck solcher Trockenkuren auf mehrfache Art erreichen: durch den Genufs fester Nahrung, durch häufigeren Gebrauch des Küchensalzes, wodurch die Sekretionen vermehrt werden; durch sparsames Trinken um die Flüssigkeiten im Körper zu vermindern, dabei aber doch die Erregung im Gang zu erhalten; vorzüglich durch den Genufs trockner Luft in hohen Wohnungen oder in Berggegenden. Sind auf diese Art die Blutblasen erst mehr konsolidirt, so hat die selbständige Ausscheidung der Feuchtigkeiten mittelst des Athmens und der Haut keine grossen Schwierigkeiten.

Steigerung der Contraktilität durch Lebensreize.

§. 151.

6) Steigerung der organischen Contraktilität der Blutblasen durch passende Anregung mittelst der Respiration, ist ein wesentliches Erfordernifs zum normalen Festhalten des Farbestoffes in den Blasen, wodurch der Cruorgehalt des Bluts sich mehrt und hinwiederum die Anziehung des Sauerstoffs begünstigt wird. Es kommt hierbei die rechte Temperatur und der Feuchtigkeitsgrad der Luft sehr in Betracht. Je trockner die Luft, um so erregender wirkt sie; je kühler, um so mehr kräftigend. Kalte, trockne Luft bringt daher auch die gröfste Wärmeerzeugung im Blute herror, und vermehrt den Cruor am meisten, durch Erhöhung des Tonus der Blasen. Die Grade der Kälte und Trockenheit der Luft müssen aber dem Zustande der Reizbarkeit der Blasen entsprechend gewählt und diesemgemäfs nur allmählig gesteigert werden. Mit dem Genufs der kalten Luft verhält es sich wie mit dem Gebrauch kalter Bäder und Getränke. Sie sind nur da wirksam, wo die Erregbarkeit der Organe gehörig reagirt. Es giebt in diesem Betracht eine Abhärtung der Blutblasen, wie eine Abhärtung der Haut, oder des Magens. Diese ist nur durch Steigerung der Blasenerregung zu erzielen.

Ein wichtiges Mittel, die Blasenkontraktilität zu erhöhen und den Cruor zu vermehren, liegt bei Zuständen von Erschlaffung noch in dem Gebrauch gegohrner Getränke, beson-

ders des Weins. Der Alkohol wirkt so auffallend kontrahirend auf die Blutbläschen, dafs man sich auch durch mikroskopische Beobachtung von den Veränderungen dabei überzeugen kann, wenn man mit Alkohol vermengte Blutbläschen beobachtet. Da derselbe nun aus dem Darmkanal vom Blute absorbirt wird, so mufs er auch hier seine Wirkung zeigen. Diese kann freilich bei dem geringen Verhältnifs, in welchem der Weingeist im Blute erscheint, nur unmerklich in den einzelnen Bläschen des lebenden Körpers sein; im Ganzen aber wird die Wirkung, besonders bei dauernder Einwirkung, nicht ausbleiben. Die Blutblasen werden hierbei, durch Uebung ihrer Contraktion, gekräftigt, und fähig, den sich bildenden Farbstoff in sich zurückzuhalten. In Betracht dieser Wirkung ist der Gebrauch des Weins im Kindesalter keinesweges so allgemein zu verweigern, als man bisher geglaubt hat, im Gegentheil werden manche Zustände von Erschlaffung dadurch gehoben werden, wenn es gleich richtig bleibt, dafs der Wein nicht für alle jugendliche Individuen pafst. Die ätherisch-öligen und scharfen Gewürze, der Zimmt, die Nelken, Kardamomen, der Pfeffer, reizen zwar die Contraktion, nach unseren Beobachtungen, aber vermehren die Auflösung des Farbstoffs dabei ungemein, so dafs sie dadurch entzündlich reizen und so ungemein nachtheilig werden, dafs ihre Einwirkung besonders auf das junge Blut ganz zu vermeiden ist.

Vermehrung des Farbstoffs der Blasen.

§. 152.

7) Wir sehen also, dafs der Farbstoff im Blute bei einem Zustande der Erschlaffung der Bläschen durch beständige Auflösung vermindert, durch Contraktionsfähigkeit der Blasen aber vermehrt wird, indem der sich durch den Respirationsakt fortwährend bildende Farbstoff dadurch in den Blasen zurückgehalten wird. Der Farbstoff ist also ein Produkt der organischen Metamorphose und Verarbeitung der Fettsubstanz der Kerne in den Blasen. Seine Vermehrung hängt also nicht von einem äufseren Hinzufügen, sondern von innerer Produktion ab. In diesem Betracht müssen wir hier eines oft wiederholten

Irrthums erwähnen, nach welchem der Cruor durch den Gebrauch des Eisens, ersetzt oder vermehrt werden könne. Man hat lange geglaubt, dafs die Blutfarbe von Eisen herrühre. Wir haben inzwischen das Unrichtige dieser Ansicht hinreichend gezeigt (System der Cirkulation S. 122.). Der Blutfarbstoff ist ein organischer kohlenstoffiger, wie die Pflanzenfarben, und bleibt unverändert, nachdem ihm der ganze Eisengehalt entzogen worden ist. Nichtsdestoweniger kann in gewissen Fällen der Cruor durch den Gebrauch des Eisens vermehrt werden, nicht aber so, dafs Eisen den Blutbläschen hinzugefügt würde, um sie zu färben, sondern allein durch Erregung und Kräftigung der Blasenkontraktilität auf ganz organische Weise, wie dies auch durch andere, nicht eisenhaltige Mittel geschehen kann. In Zuständen grofser Erschlaffung verstärkt das Eisen die Blasenkontraktilität. (Man sieht auch bei Zumischung von Eisensalzen zu Blutbläschen unter dem Mikroskop die starke Contraktion.) Dadurch wird der Farbstoff in den Blasen festgehalten und an der Auflösung im Plasma verhindert. Dies ist aber nicht in allen Fällen möglich, sondern, wo bei mangelndem Farbstoff eine grofse Zartheit und Reizbarkeit der Blasen vorhanden ist, vermehrt das Eisen den Cruorgehalt nicht, während andere nicht eisenhaltige reizende oder tonische Mittel diese Wirkung hervorbringen. Der Cruorgehalt steht also mit der organischen Erregung der Blasen in dem genauesten Verhältnifs. Der Wein, die Quassia, die China werden dadurch ebenso wie das Eisen in bestimmten Fällen fähig, den Farbstoff, zu vermehren, wobei es denn überall zugleich auf eine Hemmung der Auflösung des Blasenroths durch Hemmung einer übereilten Mauser ankommt.

Abstumpfung abnormer Reizbarkeit.

§. 153.

8) Es giebt eine abnorm erhöhte Reizbarkeit der Blutblasen beim Menschen, wie sie im Fischblut normal vorkommt, die gewöhnlich mit einer grofsen Zartheit der Blasenbildung gepaart ist, wie wir sie bei chlorotischen und skrophulösen

Subjekten finden. Blut mit solchen Blasen ist auch blafs, weil auch in diesen Zuständen der Farbstoff nicht genug zurückgehalten wird, es sind die Blasen aber durch gewöhnliche tonische Mittel nicht zur normalen Kontraktion zu bringen; vielmehr kontrahiren sie sich schon durch die Luft beim Athmen zu stark, ohne zur gehörigen Festigkeit zu gelangen, und durchlaufen ihre Lebensperiode so schnell, dafs sie sich im unreifen Zustande schon wieder auflösen. Es ist dies besonders in solchem Blute, dessen Blasen durch die Lymphplacentarathmung nicht gehörig vorgebildet worden sind. Hier kommt es darauf an, die zu schnelle Entwickelung zu retardiren und die abnorme Irritabilität im Blutgefäfssystem selbst künstlich abzustumpfen. Die Retardation der Entwickelung kann durch das Athmen feuchter Luft, durch Wassertrinken, besonders mit Kohlensäure imprägnirten kalten Wassers, den Gebrauch milder, besonders kohlensaurer, alkalischer Salze (nicht aber der Säuren, welche die Farbstoffauflösung begünstigen), überhaupt durch ein Verfahren, welches der Wasserrespiration mehr oder weniger entspricht, bewirkt werden. Die Wirkung der Kohlensäure im Getränk ist in diesen Fällen aufserordentlich beruhigend, wie es scheint, wegen der die Reizbarkeit lähmenden Wirkung. Allein alle diese Mittel reichen zuweilen nicht hin, die Neigung zu entzündlicher Reizung in solchen Fällen zu tilgen, und wo dieses ist, ist unbedenklich der Gebrauch gelind narkotischer Mittel, unter denen die Bittermandelmilch (am besten in Form von Orgeade) oder Kirschwasser, obenansteht, zu empfehlen, was die Blutbildung sofort zur Norm zurückführt und einer Menge von pathologischen Reizungen vorbeugt. Aufser der Rücksicht auf die Blasenentwickelung ist auch die Erzielung einer normalen Bildung des Plasma und dessen Selbsterzeugung nothwendig.

Verhütung der Farbstoffauflösung im Blutplasma.

§. 154.

9) Hierbei ist zuerst ein mit der geschwächten Contraktilität der Blutblasen verbundener Zustand, nämlich die rothe

Färbung des Plasma durch Auflösung einer gröfseren Menge von sauerstoffhaltigem Farbstoff aus den Blasen, ähnlich wie bei den weifsblütigen Thieren, zu berücksichtigen. In solchen Fällen ist das Plasma selbst unreif, weil derselbe Zustand der Blasen, wodurch sie ihren Farbstoff abgeben, auch die gehörige Verarbeitung der Kernsubstanz durch die Respiration zu Plasma hindert, so dafs dieses wenig Plasticität besitzt und nur schwach gerinnbar ist. Das Blut verliert hier seine normalen bildenden Eigenschaften und wird mehr krankhaft reizend für die Sekretionen, die Muskeln und das Nervensystem. Eine grofse Neigung zu übereilten entzündlichen Bildungen, Anschwellungen, Tuberkeln, entsteht aus diesen Zuständen, weil der bildende Stoff, das Plasma, zugleich mit reizendem Farbstoff imprägnirt ist und damit zugleich ein Theil der Sauerstoffabsorption durch das Plasma selbst bewirkt wird, wodurch die reizenden Eigenschaften desselben noch erhöht werden. Es liegt hierin der wahre Quell der sogenannten Schärfen und entzündlichen Reizungen. Diesem Zustande wird nächst der Vermeidung aller Säuren, Verminderung des Getränks, durch dieselben Mittel zur Retardation der übereilten Entwickelung der Blasen, zur Vermehrung ihrer Contraktion und zur Abstumpfung der Irritabilität begegnet werden, wodurch auch alle Schärfen verschwinden. Gewürze vermehren die Lösung des Farbstoffs im Blutplasma und verschlimmern den Zustand.

Ausscheidung und Verarbeitung fremder Substanzen.

§. 155.

10) Es können aber auch fremdartige, besonders von den Venen resorbirte und nicht wieder abgelagerte Stoffe während der Bildung im Plasma sich ansammeln, wie dies bei der abnormen Blinddarmdigestion unvermeidlich, auch bei der Resorption nährender Getränke, wie Bier, Fleischbrühe, Thee und dergl. aus dem Magen und Darmkanal mit solchen Stoffen der Fall ist, die theilweise zur weiteren Assimilation und Blutbildung wieder in die Lymphdrüsen und die Milz abgelagert werden. Diese Getränkedigestion erfordert auch eine besondere

Kultur, weil alle die im Wasser gelösten resorbirten Stoffe im Blute mehr oder weniger fremdartig einwirken, oder doch das Blut überladen und seinen sonstigen Funktionen mehr oder weniger hindernd in den Weg treten. Der verschiedene Lebenszustand der organischen Blutbestandtheile in verschiedenen Individuen wird solche Einwirkungen auf verschiedene Art ertragen und wieder verarbeiten. Bei grofser Lebensenergie aller Blutbestandtheile wird das Blut nicht merklich auf diese resorbirten Stoffe reagiren, und sich ihrer durch Ablagerung in die entsprechenden Organe bald und mit Leichtigkeit entledigen, namentlich in jüngern Subjekten, wo die Blutmauser nicht leidet. Hier wird der Gebrauch der Fleischbrühen und Suppen überhaupt die Blutbildung sehr unterstützen, wie in chlorotischen skrophulösen Zuständen, wogegen bei Mauserstockungen im späteren Alter andere Verhältnisse eintreten. Tritt jedoch ein Uebermaafs in dem Gebrauch nährender Getränke ein, oder werden sehr viel halb digerirte Stoffe von den Venen des Blinddarms und Dickdarms absorbirt, so wird die Thätigkeit des Bluts in der Beschäftigung mit diesen Stoffen unterliegen, und die Kunst wird hier zu Hülfe kommen müssen, wenn nicht dauernde Störungen folgen sollen.

Die meisten auf die angegebene Art resorbirten Stoffe werden sich in Bezug auf ihr Verhältnifs zur Blutbildung in zwei Theile theilen. Die einen sind assimilirbar, wie das Oel, der Zucker, das Gummi, die Gallerte u. s. w. und diese werden im gesunden Zustande nie durch die depurativen Sekretionsorgane, wie die Nieren, die Haut, ausgeschieden. Der Körper besitzt eine eigene Anziehungskraft für diese nährenden Substanzen. Sie lagern sich daher aus dem Blute in die Milz, die Lymphdrüsen, auch wohl in die mit vielen Lymphgefäfsen versehene Leber oder die Lungen ab, und werden von hier aus weiter digerirt und dann durch das Lymphsystem dem Blute wieder im verarbeiteten Zustande zugeführt. Die anderen sind überhaupt nicht assimilirbar und werden durch die depurativen Sekretionsorgane ausgeschieden und so wieder aus dem Körper entfernt. Die Kunsthülfe wird also darin bestehen, zunächst die Thätigkeit der Nieren und der Haut zu befördern, um das

Blut von der Last fremder Substanzen zu befreien, was schon dadurch erleichtert wird, dafs alle diese Substanzen selbst mehr oder weniger harntreibend oder schweifstreibend wirken. Reicht dieses nicht hin, so mufs das Blut zu diesen Sekretionen künstlich aufgeregt werden, zu welchem Zweck der Gebrauch salziger Dinge, besonders salziger Wässer, am zweckmäfsigsten erscheint. Wo aber eine Erschlaffung der Bläschen und des Blutplasma vorhanden ist, wird der Gebrauch adstringirender und reizender Mittel: des Thees, der Heidelbeeren, des Spargels, Meerrettigs, Senfs an seiner Stelle sein.

Zur Förderung der Verarbeitung in die Lymphplacenten abgelagerter Stoffe dienen die bereits oben angegebenen Mittel, so wie überhaupt die die Lymphresorption und Bewegung erhöhenden essigsauren und weinsteinsauren Salze, wodurch das Blutplasma zugleich den gehörigen Grad der Alkalescenz erhält.

Verhältnifs der Blutzeugung zu den Bildungen.

§. 156.

11) Um das Blutplasma in gehörigem Gleichgewicht mit der Masse der sich beständig wieder auflösenden Bläschen zu erhalten, ist ein ununterbrochener Fluss von Wiederbildung und Verbrauch nothwendig. Letzterer darf eben so wenig wie die Blutmauser in's Stocken gerathen, daher ist ein ungestörter Fortgang der Bildungen nothwendig, um keine Rückstauen des fertigen Plasma gegen das neugebildete zu veranlassen. Unterhaltung eines frischen Laufs der Bildungen durch Abwechselung von zeitgemäfs wechselnder Bewegung und Ruhe ist also auch ein nothwendiges Erfordernifs zur Blutbildung. Es kommt hierbei nicht allein auf körperliche Bewegung, sondern ausdrücklich auf den periodischen Wechsel von Bewegung und Ruhe an, weil die Bewegung an sich wohl den Flufs der Thätigkeiten zum Zweck der Bildungen durch Verbrauch der Stoffe, so wie durch Erhöhung der centralen Gefäfsthätigkeit anregt; die Bildungen selbst aber mehr Ruhe und Hervortreten der peripherischen gegen die centrale Gefäfsthätigkeit erfordern.

Kultur der Gefäfsthätigkeit zum Zweck der Blutbildung.

§. 157.

Zu einer zweckmäfsigen Leitung der Blutbildung gehört auch eine entsprechende Kultur der Gefäfsthätigkeiten. In vieler Beziehung verhält sich das Gefäfssystem zum Blut wie der Darmkanal zu den Speisen. Das centrale Gefäfssystem ist als ein verfeinerter Darmkanal anzusehen, in welchem die peristaltische Bewegung des Herzens (des Gefäfsmagens) den Hauptantrieb zu dem Mechanismus der centralen Cirkulation bildet, der sich jedoch durch den ganzen Verlauf der grofsen Gefäfse in langsameren Contraktionen und Expansionen fortsetzt. Diese langsamen Bewegungen sind durch periodische Anfüllungen und Entleerungen des Gefäfssystems, je nach dem Wechsel der Blutmenge, bedingt, und dieser Wechsel des Gefäfsinhalts ist, wie der Wechsel bei der Anfüllung und Entleerung des Darmkanals, ein bedeutendes Mittel zur Erhaltung des normalen Flusses der Bewegung. Bei dem einseitigen Festhalten an der mechanischen Cirkulationstheorie von Harvey hat man diese Verhältnisse zeither gar nicht beachtet. Das Volumen der Blutmasse in dem Gefäfssystem ist fast eben so grofsen Veränderungen unterworfen, als das Volumen des Darminhaltes, je nach den verschiedenen Verhältnissen des Zuflusses durch Absorption, und des Abflusses durch die Bildungen aus dem Blute. Dieses Schwanken zwischen Anfüllung und Entleerung kann sowohl das ganze System treffen, als sich auf einzelne Abtheilungen der peripherischen und centralen Gefäfse beschränken, aber in beiden Fällen dient es dazu, den normalen Lauf der Veränderungen in dem Blutleben zu heben; besonders aber die Selbstständigkeit und Unabhängigkeit der Blutbewegung in einzelnen Organen zu unterstützen. Eine absolut gleichmäfsige Vertheilung des Bluts, wie nach der mechanischen Theorie vorausgesetzt wurde, gleiche Gefäfsfüllung zu allen Zeiten in allen Organen ist weder möglich noch wirklich, und eben die Ungleichmäfsigkeit in diesen Verhältnissen ist dem Leben entsprechend, und zu unterhalten um dadurch das Gefäfssystem in sei-

ner Contraktions- und Expansionskraft zu üben. Wie es eine abnorm erhöhte Darmreizung und Verengerung durch überwiegende Contraktion giebt (§. 123.), so giebt es auch eine irritable Gefäfsverengerung mit vermehrter Pulsation, eine Art Gefäfsdurchfall, wobei die normale Ruhe des Bluts im Venensystem (§. 159.) aufgehoben und zu mangelhafter Blutbildung und Ernährung Veranlassung gegeben ist, wie in den chlorotischen und phthisischen Dispositionen. Der Zustand ist mit der unreifen Blutmauser verbunden (§. 137. 142.). In solchen Fällen ist eine Verminderung der Gefäfsreizung und ruhige Ausdehnung des Venensystems besonders zu erstreben. Die Verminderung der abnormen Reizbarkeit der Blutblasen (§. 153.) Verminderung der Muskelbewegung ist hierzu der erste Schritt, zu dem sich noch direkter wirkende Mittel hinzufügen lassen. Abgesehen von der periodischen Ausdehnung des Gefäfssystems durch den verstärkten Zufluſs eines durch Lymphplacentarathmung stark gerötheten (§, 149.) Chylus, nach der Verdauung läfst sich die Volumenvermehrung noch schneller durch die venöse Absorption grofser Getränkmassen herbeiführen. Wir haben durch die später zu erwähnenden Versuche über die Wasserabsorption nach dem Trinken bei Thieren dargethan, dafs das Blut innerhalb weniger Stunden sich fast um $\frac{1}{10}$ seines Volumens vermehren und durch Sekretion wieder vermindern kann, so dafs beim Menschen in der ganzen Blutmasse die Differenz über ein Civilpfund beträgt. Das periodische Trinken bietet also, abgesehen von allen sonstigen chemischen und organischen Wirkungen blos durch die mechanische Anfüllung und Entleerung der Gefäfse ein Mittel zur zweckmäfsigen Erregung des Gefäfssystems dar, und es wird eine Abwechselung in dem viel und wenig Trinken nur von guter Wirkung in diesem Betracht sein.

§. 158.

Aber auch der Gegensatz der peripherischen und centralen Cirkulation ist hier zu berücksichtigen, indem das Blut nicht ununterbrochen aus den Arterien in die Venen zurückfliefst, sondern im peripherischen System sich relativ unabhängig be-

wegt, und bald hier, bald im centralen System sich in gröfseren Mengen ansammeln kann. (System der Cirkulation S. 268.) Die Verschiedenheit kann so grofs werden, dafs bei gleichzeitig erhöhten Anstrengungen aller Organe sich der gröfste Theil des Bluts im peripherischen System ansammelt und die grofsen Gefäfse sich fast ganz entleeren, wie denn z. B. gehetzte Thiere beim Oeffnen der Adern fast gar kein Blut ausfliefsen lassen. Auf der andern Seite kann bei Depression der Thätigkeit aller Organe, z. E. durch Kälte, das Blut aus der Peripherie gröfstentheils in das centrale System zurückgedrängt werden, trotz alle dem, was man sich früher über die gleichförmige Wirkung des Herzens vorstellte. Dieser Wechsel wird nun sehr zweckmäfsig bei Trägheit und Stockungen der Cirkulation auch künstlich hervorzurufen sein, indem man entweder durch allgemeine Hautreize (warme Bäder, besonders Salzbäder) eine gröfsere Blutmenge nach der Haut lockt und dort eine Zeit lang erhält, oder durch periodische Körperbewegungen bis zum Ausbruch des Schweifses das Blut sich in der Peripherie ansammeln läfst. Die stärkste Anfüllung der peripherischen Gefäfse geschieht im Augenblick der nach der Bewegung eintretenden Ruhe. Die russischen Bäder entsprechen diesen Wirkungen im höchsten Grade, und sind bei Spannungen im Gefäfssystem gewifs sehr geeignet, eine gröfsere Freiheit der Cirkulation herzustellen. Solche Pulse der wechselnden stärkeren Anfüllung und Entleerung sind der Cirkulation eben so nothwendig, wie die Herzbewegung und das Athmen, besonders zur Auffrischung des Venensystems, das bei der von Natur langsameren Bewegung des Bluts in ihm sehr zu Stockungen geneigt ist.

Kultur der Athmung.

§. 159.

Der beständige Kampf zwischen progressiver und regressiver Metamorphose, den wir vom Darmkanal aus durch das Lymphsystem schon verfolgt haben, setzt sich auch im Blutsystem selbst fort und tritt in dem Gegensatz von Arterien- und Venenblut am meisten hervor. Das Venenblut ist mehr mit

qualitativem Stoff überladen, im Arterienblut hat die lebendige Erregung über den Stoff das freie Uebergewicht. Zunächst äussert sich hierin eine organische Naturnothwendigkeit, indem im Venenblute das Blutleben sich von der arteriellen Anstrengung ausruht, empfänglicher gemacht und zur Respiration in den Lungen vorbereitet wird. Fehlt die nöthige Empfänglichkeit, so werden die Bläschen weniger Sauerstoff absorbiren. Das Arterienblut ist der Ausdruck der Bewegung, das Venenblut der periodische Schlaf und die Ruhe des im Bilden erschöpften Blutlebens. Darum bewegt sich das Venenblut auch langsamer um seine organische Empfänglichkeit, wie das schlafende Nervensystem, zu erhöhen. In diesem Moment aber wird es eben so leicht von der Stoffbildung überwältigt, so dafs die chemischen Verwandtschaften sich geltend zu machen anfangen, weshalb denn ein überwiegendes Hervortreten der Venosität im Blute überhaupt die gewöhnliche Ursache von Dyskrasieen wird, indem sich die Neigung zur Decomposition des Bluts in die Bildungen überträgt. Solchen Zuständen vorzubeugen, kommt es also darauf an, die arterielle Seite hervorzurufen und der lebendigen Erregung wieder die Herrschaft zu verschaffen. Dies geschieht nun durch eine entsprechende Erregung des Respirationsprocesses, der die erste äufsere Erregung des zur Stufe der Blutbildung organisirten Nahrungsstoffes vollbringt, und in immerwährender Wiederholung derselben die Selbsterregung erhöht und kräftigt, und sie über die Gewalt der auftauchenden chemischen Qualitäten im Blute erhebt. Die Luft wirkt nicht sowohl chemisch, als nährend-reizend und belebend, und die beim Athemholen entstehenden chemischen Stoffe sind Residuen der organischen Verarbeitung und höheren Organisirung des Stoffs, wie auch in anderen organischen Processen. Die Lunge ist der Magen, worin die Luft assimilirt wird, und so erhält dann die Luft ihre alte Bedeutung als Lebensnahrung im organischen Begriff wieder. Durch diese Lebensnahrung nun müssen wir die im Venenblut erschöpfte Erregung immer wieder aufleben lassen. In diesem Betracht ist die Respiration der ewige natürliche Verjüngungsakt des Venenbluts im menschlichen Körper.

1. Kultur des Athmungsmechanismus.

§. 160.

Das Athemholen ist ein Proceſs der einerseits unwillkürlich aus innerer Nöthigung auch im Schlafe fortgesetzt wird, andererseits aber im wachenden Zustande dem Willen unterworfen ist, und zu mancherlei Zwecken, beim Sprechen, Lachen, Anstrengungen des Körpers u. s. w. so mannigfach modificirt werden kann, daſs das Bedürfniſs der Blutbelebung dadurch mehr oder weniger beeinträchtigt wird, der Wille durch Aufmerksamkeit auf den Lebenszweck wieder besonders auf diesen hinzurichten ist, und eine sorgfältige Kultur der Respiration in Bezug auf die Blutbildung nothwendig wird. Das Athemholen kann bei allerhand geistigen und körperlichen Beschäftigungen, die in ruhiger Stellung verrichtet werden, in Vergessenheit gerathen und allmählig verlangsamt werden; ferner beim Sprechen und anderen Anstrengungen, oder beim Lachen, so unterbrochen werden, daſs die Blutbelebung leidet und am Ende selbst die Lungenentwickelung im jugendlichen Alter gehemmt werden kann, und es ist daher hierauf besondere Aufmerksamkeit zu verwenden, weil vorzüglich für die Dauer Nachtheile der Blutbildung dadurch verhütet werden können.

Uebungen der Lunge, durch Singen, Sprechen, lautes Lesen, sind, weil sie ein tieferes Einathmen und stärkere Ausdehnung der Lunge fordern, sehr zu empfehlen; jedoch ist dabei immer zu berücksichtigen, daſs während aller dieser Aktionen der Lunge selbst die Blutrespiration gestört, die Venosität also vergröſsert wird, und nur ein freieres Spiel der Athembewegungen *nach* solchen Anstrengungen gegeben ist, deren Andauer daher auch sehr nachtheilig werden kann.

Sowohl durch das Sinkenlassen der Respiration bei körperlicher Ruhe, als auch durch solche Lungenanstrengungen, wodurch, wie beim Singen, Lachen, der regelmäſsige Wechsel von Ein- und Ausathmen unterbrochen, die Luft zu lange in den Lungen zurückgehalten wird, entsteht das Bedürfniſs zum Seufzen und Gähnen aus dem Venöswerden des arteriellen

Bluts, das (beim Lachen, Singen) bis zur Entstehung von Ohnmacht sich steigern kann. Beides, Seufzen und Gähnen, sind nothwendig geforderte, unwillkürliche tiefe Inspirationen durch den Lufthunger des Bluts entstanden. Das Seufzen ist der niedere, das Gähnen der höhere Grad, mit einem excitorischen Aufsperren des Mundes zum Auffangen der Luft verbunden. Beide haben allein einen organischen Grund in dem Zustande des Bluts und sind nicht blofs nervöse krampfhafte Affektionen, wie man geglaubt hat. Dafs sich das Gähnen durch Nachahmung oder scheinbare Ansteckung fortpflanzt, hat seinen Grund in der gleichen Disposition des Bluts durch verminderte Athmung bei mehreren Individuen, durch dieselben äufseren Ursachen, z. B. Langeweile, veranlafst. Der bewufstlose Lufthunger ist da, so wie eine Gelegenheit ihn zu stillen erscheint, greift die Lunge zu, und setzt mit einem Schlage excitorisch alle Athembewegungen stark ins Spiel, zu denen auch die Kieferbewegungen gehören. Man kann durch den Willen dem Seufzen, wie dem Gähnen vorbeugen, und das beste Mittel dagegen ist, durch beständige Aufmerksamkeit immer frisch und tief einzuathmen und die Respiration nie durch Vernachlässigung sinken zu lassen. Dies ist nun auch eine Hauptregel in Bezug auf die Vollendung der Blutzeugung durch die Lungen.

§. 161.

Durch körperliche Bewegung überhaupt wird eine nothwendige Veranlassung zur Erhöhung der Athmung gegeben, und insofern kann diese als Mittel zu besagtem Zweck mit empfohlen werden. Indessen ist auch der Verbrauch des arteriellen Bluts, und die Entstehung des venösen dabei wieder gröfser, so dafs nur ein Gleichgewicht in beiden dadurch erhalten, nicht aber das Unterliegen des venösen Zustandes wieder aufgerichtet wird. Es ist daher in diesem Fall eine Erhöhung der Respiration auch bei Ruhe des übrigen Körpers gefordert und hier mufs eben die Aufmerksamkeit und der Wille die Respiration leiten. Man ist bisher viel zu wenig auf die eigenthümliche Natur des Respirationsprocesses und seine Störungen durch die Abhängigkeit vom Willen im wachenden Zustande aufmerksam gewor-

den. Das Athmen wird eben so oft vergessen, oder sein Bedürfnifs willkürlich unterdrückt oder hintenangesetzt, wie das Essen, und anstatt der Mensch durch zu viel oder zu oft essen sehr geneigt ist, sich den Magen zu verderben, verdirbt er sich die Lunge durch zu wenig Athmen. Die gebückte Haltung des Körpers bei Kindern und in der Jugend führt häufig eine Art von Scheu vor dem tiefen Einathmen mit sich, besonders bei kalter, feuchter oder sonst nicht angenehmer Luft, wobei die Lunge immer nur halb gefüllt wird. Zu unendlich vielen Fehlern der Blutbildung wird dadurch der Grund gelegt, indem zugleich eine völlige Gewöhnung an das halbe Athmen sich bildet, als an eine Art von Bequemlichkeit, die den Bildungsprocefs theuer zu stehen kommt. In solchen Zuständen tritt nicht blofs eine Scheu vor körperlichen Bewegungen überhaupt ein, sondern auch bei den Bewegungen selbst wird eine Behutsamkeit beim Athmen beobachtet, die eine völlige Anfüllung der Lunge mit Luft gar nicht möglich macht, und insofern verfehlen hier die körperlichen Bewegungen ganz ihren Zweck, wenn nicht eine willkürliche bestimmte Leitung der Athmung selbst durchgeführt wird.

Alles kommt also darauf an, sich an eine gehörige Anfüllung der Lunge mit Luft, wie an die Anfüllung des Magens mit Speisen, zu gewöhnen, das Athmen durch Aufmerksamkeit und Willkür auszubilden und so die Luft wie die Speisen mit Appetit zu geniefsen. Eine gerade aufgerichtete Haltung des Körpers ist hierzu besonders in der Jugend zu empfehlen; dann aber eine besondere Uebung der Lunge in vollständiger Ausdehnung, wobei sie ebensowohl sich weiter ausbildet, wie durch Uebung jedes andere Organ zu höherer Ausbildung gelangt. Besonders gewöhne man sich, auch in der Ruhe des Körpers, tief zu athmen und die Lunge auszubilden, weil dadurch vorzüglich ein Uebergewicht der Blutbelebung erzielt wird. Man mufs es nie zu dem Bedürfnifs des Seufzens und Gähnens kommen lassen. Alle diejenigen, welche sehr zum Seufzen und Gähnen disponirt sind, zeigen, dafs sie ihren Lufthunger nicht gehörig stillen und das Athmen vergessen und willkürlich oder zufällig unterdrückt haben.

Eine besondere Gelegenheit zur Vernachlässigung des Athemholens ist bei körperlichen und geistigen Arbeiten in ruhiger sitzender Stellung des Körpers gegeben; beim Lesen, Schreiben, Rechnen, Nachsinnen u. s. w. Es ist gut bei solchen Arbeiten, wenn sie dauernd sind, abwechselnd zu stehen und zu sitzen, und durch interponirtes Herumgehen im Zimmer sich aus der gedrückten Körperstellung aufzurichten, um die Lunge von Zeit zu Zeit gehörig auszudehnen.

§. 162.

Die Nachtheile der Schnürbrüste beim weiblichen Geschlecht sind bisher viel zu sehr übertrieben worden. Sie haben auch manche Vortheile, die man ganz übersehen hat, obgleich sie mit dem Hauptzweck der Schnürbrüste zusammenhängen. Diese Vortheile bestehen darin, dafs die nach vorn vorgebogene Stellung der Rückenwirbelsäule, wodurch die gebückte Haltung des Körpers entsteht, in eine aufgerichtete umgewandelt wird. Hierdurch wird aber eben die Möglichkeit des tieferen Einathmens durch stärkere Hebung des Brustkastens mittelst der von den Halswirbeln herabkommenden Muskeln gegeben und zur gehörigen Uebung der Lunge Gelegenheit geboten. In dieser Beziehung werden Viele mit gebückten Stellungen durch das Anlegen von aufrichtenden Schnürbrüsten zur Gewöhnung an ein freieres Athmen gebracht, und nur das übertriebene Einpressen des Brustkastens durch Schnürbrüste, nicht aber die zur Aufrichtung der Wirbelsäule nothwendige Anschliefsung derselben an den Körper, ist nachtheilig. Diese Betrachtungen können den Müttern und Töchtern einigermaafsen zur Beruhigung, den Aerzten aber zur Ueberzeugung dienen, dafs das Festhalten an Gebräuchen der Sitte und des Anstandes sich häufig auf einen natürlichen Instinkt gründet, der mit der Gesundheit nicht so sehr in Widerspruch steht, als das Vorurtheil glauben möchte. Es ist nicht Sitte, dafs Männer Schnürbrüste tragen, und dies würde ihrer Gesundheit auch nachtheiliger sein, weil sie mehr durch Senkung des Zwerchfells und Ausdehnung des Brustkastens in die Breite, als durch Hebung desselben athmen. Bei ihrer weniger ruhi-

gen und eingeschränkten Lebensart haben sie auch mehr Gelegenheit sich an Aufrichtung des Körpers und tiefes Athmen zu gewöhnen. Den Frauen aber ist in ihrer sitzenden Stellung eine permanente Nöthigung zur Aufrichtung der Brust ganz entsprechend.

§. 163.

Periodische Abwechselung in dem Nachlasse und der Anspannung der Athemthätigkeit ist übrigens, wie in allen Funktionen, ein Hauptmittel, die Blutbildung zu erhöhen. Ein anhaltend und zu verstärktes Athmen kann der ganzen Blutmasse eine zu arterielle reizende Beschaffenheit geben und raubt dem Venenblut die gehörige Ruhe zu seiner Erholung, wodurch die Bluterregung übereilt werden und die Organisirung in Stoffzersetzung umschlagen kann. Die periodische Remission ist also ein ebenso nothwendiges Erfordernifs, als die Steigerung der Athmung. Hierbei kommt auch ein ruhiges, tiefes Einathmen mit verlangsamtem Wechsel der Inspirationen und Exspirationen zu Statten, wodurch sich das Venenblut während der Exspiration in den Venen mehr ruhen kann, während bei der Inspiration die Venenstämme vollständig entleert werden. Schnelles und halbes Einathmen ist zu vermeiden.

§. 164.

Nicht blofs auf die unmittelbare Wiederbelebung des erschöpften Venenbluts und die Steigerung des Lebens der Lymphblasen hat das Athmen eine Beziehung; sondern auch auf die absatzweise Beschleunigung der Blutströmung in dem centralen Gefäfssystem zeigt sich eine mittelbare Wirkung (System der Cirkul. S. 312.), wodurch auch bei den gleichmäfsig fortgehenden Herzkontraktionen eine ungleiche Geschwindigkeit der Strömungen im Arterien- und Venensystem bedingt ist, so dafs, aufser der Herzbewegung, die Lunge durch die Attraktion des Bluts beim Einathmen und die Repulsion beim Ausathmen einen wesentlichen Einfluss auf den Flufs der Blutbewegung ausübt, wodurch dann ein abwechselndes Andrängen und Nachlassen der centralen Blutströmung gegen die peripherische Be-

wegung entsteht, welche nicht ohne Einfluſs auf den Bildungsproceſs ist. Es kann daher auch durch die Leitung der Athmung der Fluſs der Bildungen sehr gefördert und Stockungen in ihnen verhindert werden. Die absatzweise abwechselnde Ausdehnung und Verengerung in den Arterien und Venen einerseits, und den peripherischen Gefäſsen andererseits wird dadurch begünstigt, die Uebung der contraktilen Kraft bewirkt und die ermüdende Gleichförmigkeit der Anspannung verhütet. Aus diesem Grunde besonders ist ein willkürlich bewirkter Wechsel in der Steigerung und im Nachlaſs der Athemzüge nach Möglichkeit zu begünstigen. Auf die abwechselnde Turgescenz des peripherischen Gefäſssystems hat auch der abwechselnde Luftdruck der Atmosphäre Einfluſs. Bekannt ist, daſs beim Besteigen hoher Berge dadurch leicht Blutungen bei Zunahme des Pulses entstehen. In geringeren Graden wird auch in Ebenen bei starkem Steigen des Barometers der Athem beengt, bei starkem Fallen mehr frei und die Haut geröthet, so daſs man auf diese Zustände die Aufmerksamkeit zu richten hat.

2. Kultur der Luftassimilation.

§. 165.

Wir haben beim Athmen nicht bloſs den Mechanismus der Athembewegungen zu leiten, sondern auch bei dem Belebungsproceſs selbst die Beschaffenheit der einzuathmenden Luft zu berücksichtigen, die sowohl nach den Graden der Feuchtigkeit und Trockenheit, als auch durch die Bestandtheile, die Temperatur und mechanische Beimengungen eine verschiedene Wirkung auf die Blutbelebung äuſsert. Man kann nicht geradezu sagen, daſs im Allgemeinen irgend eine bestimmte Luftbeschaffenheit der Gesundheit zuträglich oder schädlich sei, sondern hierin finden sich nach der Körperbeschaffenheit groſse Verschiedenheiten.

Im Allgemeinen haben wir in dem Proceſs der Luftassimilation beim Athmen wieder den doppelten Gegensatz der belebenden Assimilation und der Mauser zu unterscheiden, der

sich in jeder organischen Bildung zeigt, jedoch tritt die Mauser hier gegen den überwiegenden Belebungsprocefs zurück, so dafs das Athmen, der Hauptsache nach, ein Bildungsprocefs bleibt. Der Belebungsprocefs entspricht im Ganzen dem Einathmen, die Mauser dem Ausathmen. Die Mauser erscheint hier mehr als Reinigung des Bluts von den chemischen Produkten der Lungen- und Magenassimilation überhaupt. Wir haben also die Luftassimilation unter dem zwiefachen Gesichtspunkt der Reinigung und der Belebung des Bluts zu betrachten, und die Beziehungen der zu assimilirenden Luft darnach zu untersuchen.

a) Reinigung.

§. 166.

Die Reinigung besteht in der Ausscheidung von Kohlensäure, von Wasserdunst und solchen flüchtigen Stoffen, die entweder dem Blute beigemengt sind (wie die ätherischen), oder wie die ammoniakalischen sich im Blute gebildet haben. Diese Ausscheidung wird durch grofse Feuchtigkeit, besonders durch Verunreinigung der Luft mit Kohlensäure, Kohlenwasserstoff oder anderen mephitischen Gasarten gehindert; daher denn das Blut dadurch eine noch mehr venöse Beschaffenheit annimmt, wie in feuchten Ufer-, Sumpf- und Küstengegenden, Kellerwohnungen, in mit Menschen oder Thieren überfüllten Räumen, wobei auch dem Aufenthalt in Kirchen und Schulen Aufmerksamkeit zu widmen ist.

In Betreff des Feuchtigkeitsgrades der Luft haben wir Folgendes zu beachten: Das Wasser ist in der Luft in Form von Dampf enthalten, der sich durch Verdunsten feuchter Körper zwar in allen Temperaturen bildet (selbst Eis und Schnee verdunsten) aber bei höherer Temperatur zunimmt. Nach August löst 1 Kubikfufs Luft nach den verschiedenen Temperaturgraden folgende Verhältnisse von Wasserdampf auf: bei — 20° R. 0,60 Gran; bei 0° 3,65 Gran; bei 10° 7,9 Gran; bei 15° 11,3 Gran; bei 20° 15,8 Gran; bei 25° 21,9 Gran; bei 29° 28,1 Gran. Doch ist die Luft ihrer Temperatur ent-

sprechend nicht immer mit Wasserdampf gesättigt und in diesem Betracht ist es wichtig, die absolute und die relative Dampfmenge der Luft zu unterscheiden. Absolute Menge ist diejenige, mit der die Luft bei der Temperatur des Thaupunktes, wo sich das Wasser niederschlägt, gesättigt ist. Ueber diese Temperatur hinaus kann die Luft noch eine grofse Menge von Dämpfen aufnehmen, und wo dies nicht geschieht, erscheint sie trocken, während sie feucht erscheint in der Kälte, wo sie eine geringe Wassermenge schon abzusetzen geneigt ist. Dieses Verhältnifs der Lufttemperatur zum Thaupunkt ist die relative Dampfmenge oder der Feuchtigkeitszustand der Luft. Warme Luft erscheint daher trockner, kalte Luft feuchter, als sie wirklich ist. Auf die gewöhnlichen Hygrometer darf man sich hierbei nicht allein verlassen, weil sie nur den Anziehungsgrad der Luftfeuchtigkeit durch die hygrometrische Substanz andeuten. So saugt z. E. Schwefelsäure sehr stark, salzsaurer Kalk mit geringerer Kraft; mit noch geringerer kohlensaures Kali Feuchtigkeit aus der Luft ein. Die organischen Substanzen: Haare, trockne Pflanzentheile besitzen auch ein ungleiches Vermögen Feuchtigkeit zu absorbiren. Diese Erscheinungen sind deshalb in Betreff der Wirkung der Luftfeuchtigkeit auf die Respiration von Interesse, weil auch die lebendigen Organe einen verschiedenen Grad von Wasser absorbirender Kraft besitzen. So können die fleischigen Pflanzen aus ziemlich trockner Luft fast ihr ganzes Wasserbedürfnifs einsaugen, und mehr oder weniger besitzen die meisten anderen Pflanzen ähnliche Eigenschaften. Auch bei den Thieren scheinen ähnliche hygroskopische Kräfte zu sein. So scheinen die Nagethiere, die gar nicht trinken, obgleich sie nicht einmal immer feuchte Nahrung nehmen und dabei noch Urin secerniren; ferner die Schafe, die Ziegen (und wahrscheinlich alle Antilopen), die wenig trinken, sehr die Trockenheit lieben und dennoch ein aufserordentlich wasserhaltiges Blut haben, ähnlich den fleischigen Pflanzen, beim Athemholen mehr Wasser aus der Luft zu absorbiren als die übrigen Thiere.

Aus dem Gesagten wird ersichtlich, wie sehr feuchte Luft, wenn sie eine hohe Temperatur besitzt, rein und durchsichtig;

trockne, sehr wenig Feuchtigkeit enthaltende Luft aber neblig trübe sein kann, weil nur eine Depression der Temperatur dazu gehört, um die geringe Wassermenge niederzuschlagen. Die feuchte Malaria der italienischen Maremmen ist bei der Wärme ganz rein und durchsichtig, man sieht ihr nichts Nachtheiliges an und doch zeigt sie ihre verderblichen Wirkungen. Neblige Luft ist keinesweges immer durch hohen Feuchtigkeitsgrad schädlich.

Ein zweckmäfsiges Zeichen, wonach man den starken Feuchtigkeitsgrad der Luft abschätzen kann, ist das Rosten der Metalle, besonders der Eisengeräthschaften, das Stocken der Wäsche, des Hausgeräths u. dergl., woran man in feuchten Tropengegenden immer die Verderblichkeit der Luft erkennt, und auch in unserem Klima feuchte ungesunde Wohnungen unterscheidet.

Der Boden ändert den Feuchtigkeitszustand der Luft sehr. Trockner Sand-, besonders Kalkboden, wie in mehreren Gegenden von Frankreich, in Persien, den Südseeinseln, Afrika trocknet die feuchteste Luft aus. Lehmboden macht durch seine wasserhaltende Kraft feuchte Luft.

Waldvegetation macht mehr den Boden feucht, als die Luft, weil die Pflanzen viel Wasser binden und durch ihre immer kühle Temperatur die Feuchtigkeit der Luft leicht niederschlagen. Des Morgens ist Waldluft trocken, um so mehr als die Blätter mit Thau benetzt sind.

Nach Kämptz variirt die Wassermenge der Luft im Verlauf der Tageszeiten. Morgens nach Sonnenaufgang ist die Luft am trockensten, weil sich der Dampf als Thau niedergeschlagen hat. Dies kann natürlich nicht bei trübem Himmel und unter anderen Umständen sein, wo es Nachts nicht thaut. Mit dem Höhersteigen der Sonne und der Wärmezunahme am Tage nimmt die Luftfeuchtigkeit zu, obgleich die Luft relativ trocken erscheint. Hier sind nun merkliche Verschiedenheiten im Winter und Sommer. Im Winter steigt die Zunahme der Feuchtigkeit bis Mittag und nimmt von da bis Abend wieder ab. Im Sommer aber sind zwei Maxima, um 9 Uhr und gegen Abend. In der Mittagshitze wird die Luft trockner, weil mit

dem durch Erwärmung aufsteigenden Luftstrom die durch Verdunstung entstehende Feuchtigkeit nach oben geführt wird. Daher findet sich auf Gebirgen eine Zunahme der Luftfeuchtigkeit bis gegen Mittag.

Im Winter überhaupt ist die Dampfmenge am kleinsten, die Luft am trockensten, weil wenig Wasser verdunstet und sich bei der niederen Temperatur viel niederschlägt. Im Sommer findet das Gegentheil Statt, und die Luft ist bei scheinbarer Trockenheit sehr feucht; am feuchtesten im Juli. Aehnlich ist es nach Prinsep in den Tropengegenden; wogegen die Polarzonen, wie der Winter, sehr trockne Luft haben.

In den gemäfsigten Zonen bringen Winde grofse Veränderungen in dem Feuchtigkeitszustand der Luft hervor. Nordwinde sind kalt, trocken, aber relativ feucht; Ostwinde absolut und relativ trocken; Westwinde (Seewinde) absolut und relativ feucht; Südwinde im nördlichen Deutschland trocken.

§. 167.

Betrachten wir diese verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse in Bezug auf die Reinigung des Venenbluts beim Athmen, so ergiebt sich, dafs wenn nicht ein höherer Feuchtigkeitsgrad der Luft zur Milderung abnorm erhöhter Erregung im Blute nothwendig ist, wie den Chlorotischen und bei Dispositionen zur Phtisis, im Ganzen die frühe Morgen- und Mittagluft als die trocknere die Blutreinigung bei erschlafften Zuständen, z. E. skrophulösen, phlegmatischen Constitutionen, am meisten fördern wird, wogegen die späte Morgen- und die Abendluft im Sommer mehr den irritablen und cholerischen Individuen zusagen wird, wie auch dem Greisenalter.

Die trockne Winterluft wird den phlegmatischen günstiger, als den sanguinischen Temperamenten, und mit Vorsicht im späteren Alter zu athmen sein. Zum Zweck einer konsolidirten Blasenbildung wird thierische Nahrung mehr der Winterrespiration und dem Polarleben; vegetabilische Nahrung, der zarteren reizempfänglicheren Blasenbildung entsprechend, der Sommerrespiration und dem Tropenleben mehr zusagen. Zur Milderung der Trockenheit der Luft in Zimmern wäre im Win-

ter das öftere Besprengen der Dielen mit Wasser oder das Aufstellen von breiten mit Wasser gefüllten Gefäfsen im Zimmer zu empfehlen.

Die höheren Feuchtigkeitsgrade der Luft werden durch eine die Wasserausscheidung überwiegende Einsaugung von Wasserdampf aus der Luft einen Zustand von Erschlaffung und Aufgedunsenheit des Bluts erzeugen, bei dem durch Mangel an Contraktionskraft die Ausscheidung der depurativen Stoffe aus dem Blute geschwächt wird. Zugleich wird dabei zur abnormen Auflösung des Farbstoffs im Plasma Gelegenheit gegeben, wodurch in Tropengegenden die Wechsel- und gelben Fieber ihren Ursprung erhalten.

Die mephitischen Beimengungen der Luft sind besonders Ammoniak, durch Zersetzung thierischer Substanzen, Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgas durch Decomposition vegetabilischer Stoffe, besonders in der Dammerde, in Moorgegenden, und beides zugleich durch Athmung und Ausdünstung der Thiere und des Menschen. In dieser Beziehung hält allerdings das Pflanzenwachsthum der Luftverderbnifs dadurch das Gleichgewicht, dafs die ammoniakalischen Theile und die Kohlensäure als Pflanzennahrung eingesaugt, dagegen aber Sauerstoffgas durch die Blätter der Luft zugefügt wird, wodurch, wenn auch keine absolute, doch eine örtliche und periodische Luftverbesserung entsteht (Natur der lebendigen Pflanze 2 Bd. S. 604.; die Cyklose des Lebenssaftes in den Pflanzen S. 204.). Der Anfenthalt auf dem Lande und in bewaldeten Gegenden während des Sommers ist also der Gesundheit aus diesen Gründen durchaus nur zuträglich, besonders bei längerer Dauer.

Luftverderbnisse, auch durch geringe Beimengungen schädlicher Stoffe, wirken ebenso besonders auf die Dauer schädlich, namentlich wenn ein stärkeres Athmen in solcher Luft durch Körperbewegung oder aus anderen Ursachen nothwendig gegeben ist. Aus diesem letzteren Grunde scheint in den tropischen Küstengegenden den Europäern die Luft so sehr verderblich zu werden, die den Eingeborenen nicht so nachtheilig wird, weil die Aufregung der Funktionen durch die tropische

Wärme einen stärkeren Respirationsprocefs zur Folge hat. Die Tropenbewohner selbst, welche durch ihre Körperkonstitution fähig werden, ruhiger zu athmen, werden daher nicht angegriffen. Auch bekommen meist jüngere Personen die Tropenfieber, während ältere Personen nicht nur davon verschont bleiben, sondern sich sogar in dem tropischen Klima erholen und verjüngen. Die gröfsere Ruhe des Respirationsprocesses scheint hier von bedeutender Wirkung. Gesunde Luft wirkt bei lebhafterer Respiration am vortheilhaftesten; ungesunde Luft bei lebhafterer Respiration am nachtheiligsten.

Belebung und Ernährung.

§. 168.

Der Belebungsprocefs des Venenbluts zur erneuerten progressiven Metamorphose ist von der Absorption des Sauerstoffgases und dessen Assimilation durch die Blutbläschen beim Athmen abhängig. Insoweit es auf Retardation dieses Processes bei abnorm erhöhter Selbsterregung der Blasen ankommt, kann hier ein gewisser Feuchtigkeitsgrad, ja ein schwacher Kohlensäuregehalt der Luft, mildernd wirken, jedoch die Kohlensäure immer nur auf Kosten der Belebung. Da die nachtheiligen Veränderungen der Luft weniger durch Minderung des Sauerstoffgehaltes als durch die schädlichen Beimengungen geschehen, so ist Reinheit und Freiheit der Luft von solchen Beimengungen das erste Erfordernifs. Der geringe Wassergehalt der Luft ist weniger nachtheilig; schon deshalb nicht, weil er sehr veränderlich ist und dann nicht andauernd wirkt. Ganz trockne Luft, wie in den Zimmern, die durch erwärmte Luft im Winter geheizt werden, ist nur bei sehr erschlafften und torpiden Zuständen bei Ueberfüllung des Venensystems mit alten Blutbläschen, ferner bei Skropheln, Dispositionen zu Wassersuchten, wo es auf Trockenkuren ankommt, angemessen, wirkt dagegen in normalen Erregungszuständen krankhaft reizend. Wir haben gezeigt, dafs die Veränderungen der Blutfarbe beim Athmen allein von den Blasen ausgeht, dafs dabei das Sauerstoffgas wirklich absorbirt und in den Blasen auf-

bewahrt wird, bis es durch die Verarbeitung der Kernsubstanz sich allmählig in Kohlensäure umbildet (System der Cirkulation S. 58. 71. ff.). Die Bildung und Ausscheidung der Kohlensäure steht also nicht direkt im Zusammenhang mit der Absorption des Sauerstoffs, und da beide Akte von einander unabhängig vorgehen, und das Blut ein Gemenge von verschiedenen Bläschen aus allen Bildungsstufen enthält, so ist es nicht unwahrscheinlich, dafs nicht dieselben Bläschen eine gleiche Menge Sauerstoff absorbiren und Kohlensäure aushauchen; sondern dafs, wenigstens in überwiegenden Verhältnissen, einige Sauerstoff absorbiren, andere die Kohlensäure aushauchen; ein Verhältnifs, das sich bei den wiederholten Respirationen ausgleicht. Es wird dieses noch dadurch wahrscheinlicher, dafs man in jedem Arterienblut immer noch eine Anzahl venöser Bläschen; in dem Venenblut aber noch viel arterielle hellrothe zwischen den dunkelrothen findet.

Nichtsdestoweniger aber findet doch ein vermittelter Zusammenhang zwischen dem Ausathmen der Kohlensäure und dem Einathmen des Sauerstoffs dadurch Statt, dafs die Sauerstoff absorbirenden Bläschen sich zuvor ihrer Kohlensäure entledigen müssen, bevor sie sich mit Sauerstoff füllen, ohne dafs jedoch beide Akte sich immer im Gleichgewicht befinden. Hielten sich Sauerstoffabsorption und Kohlensäureaushauchung immer das Gleichgewicht, so wäre gar kein Ueberwiegen des venösen Zustandes mit übermäfsiger Ansammlung von Kohlensäure möglich, ebensowenig ein Ueberwiegen des arteriellen Zustandes in den sanguinischen Constitutionen; und noch viel weniger könnte je das Gleichgewicht wieder hergestellt werden, weil dieses nur durch eine ungleiche Aushauchung der Kohlensäure gegen die Sauerstoffabsorption geschehen kann.

Die Fähigkeit der Bläschen, die Kohlensäure auszuhauchen, scheint durch einen stärkeren Contraktionszustand bedingt, den die Blasen erst allmählig durch die erregende Wirkung des absorbirten Sauerstoffs erhalten, wie auch bei den Pflanzen das absorbirte Sauerstoffgas im Parenchym erst allmählig sich in Kohlensäure umbildet und zuvor turgescirend auf die Parenchym-

zellen wirkt. Wir sehen auch an den Formveränderungen der Blutblasen beim Schütteln mit Sauerstoffgas die starke Contraktion der Blasen deutlich (System der Cirkulation S. 27.), eine Erscheinung, die ich bei dem irritablen Fischblut und bei den jungen Bläschen in der Lymphe aufserordentlich auffallend bei neueren Beobachtungen finde. Das Sauerstoffgas bereitet also die Blasen erst durch Reizung zu Kohlensäureausscheidung vor, während die chemische Verarbeitung allmählig folgt.

§. 169.

Indessen wird auch nicht alles von den Bläschen absorbirte Sauerstoffgas zu Stoffumwandlungen in den Bläschen selbst verwendet, sondern es theilt sich auch (wie bei der Wasserrespiration die Luft aus dem Wasser) anderen Organen zur Erregung mit, durch eine Art innerer Placentarathmung, die ähnlich wie in den Lymphplacenten (§. 138.) auch im Muskel- und Nervensystem Statt findet. Muskeln und Nerven besonders athmen die über die Kohlensäureproduktion überwiegende Menge von Sauerstoff, welche durch die Lungen absorbirt wird. Sie werden dadurch ebenso erregt wie die Blutblasen selbst. Die chemische Verarbeitung ist untergeordnet und folgend. Die Blutblasen wirken daher lebenverbreitend auf alle Organe und ihre Funktion ist eigentlich die *Functio vitalis*, die man der Lunge zugeschrieben hat; denn die Thiere, welche keine Lungen haben, zeigen dasselbe Verhältnifs von den Blasen ausgehend. In den Blutbläschen ist also die Kohlensäureaushauchung durch den stärkeren Erregungszustand der Blutblasen bedingt. Je mehr der Erregungszustand abnimmt, desto mehr wird das Blut venös; je mehr er zunimmt, desto mehr wird es arteriell. Hier sind nicht blofs chemische Veränderungen wie man zeither geglaubt hat. Den Begriff des Athmens, und besonders der Belebung durch das Athmen, dürfen wir nicht blos auf das Blut beschränken, da in der That auch Nerven und Muskeln und die bildenden Organe mittelbar athmen, indem ihnen das Blut den athembaren Stoff abtritt, wie es denn nicht unwahrscheinlich ist, dafs auch ein Theil der

im Blute enthaltenen Kohlensäure demselben von anderen Organen mitgetheilt wird.

§. 170.

Die Lebenserregung in den Blutblasen bildet also den Mittelpunkt, um den sich die chemischen Produkte bei der Respiration drehen und auf ihre normale Ausbildung ist daher bei der Kultur der Respiration vorzüglich zu sehen. Wir müssen daher Alles verhindern, was dieser Lebenserregung durch Veränderung der Beschaffenheit der Luft irgendwie in den Weg treten kann. Es gehört dahin eine Verunreinigung der Luft mit gröfseren Mengen Kohlensäure oder Kohlenwasserstoffgas (Sumpfluft) mit ammoniakalischen Theilen (die in geringer Menge auch gewöhnlich durch Zersetzung organischer Körper sich der Luft mittheilen, in eingeschlossenen Räumen aber sich stärker ansammeln) ferner allerhand mechanische Verunreinigungen, wie der Staub in Zimmern, auf Strafsen, in den Werkstätten vieler Handwerker und Künstler; nicht minder ein zu hoher Feuchtigkeitsgrad der Luft. Alle diese Dinge können auf verschiedene Art die freie Einwirkung des Sauerstoffgases stören. Die Kohlensäure und das Kohlenwasserstoffgas wirken positiv lähmend auf die Bläschen, die Lungenausdünstung und Kohlensäureausscheidung verhindernd, wodurch sie zugleich die Sauerstoffabsorption unmöglich machen, während sie sich im Gegentheil noch mit jenen Gasarten imprägniren, wie man beim Schütteln von Venenblut mit Kohlensäure oder Kohlenwasserstoffgas sieht. Die ammoniakalischen Beimengungen (Ammoniakgas) wirken in geringen Quantitäten reizend auf das Plasma, werden auch von diesem zum Theil absorbirt, daher die Luft in Viehställen für Thiere und Menschen eine Zeitlang sehr wohl ertragen wird; gröfsere Mengen aber, besonders mit Wasserstoffverbindungen gemengt, lähmen und colliquesciren das Plasma und die Bläschen zugleich und werden dadurch erstickend, daher denn Orte, wo dergleichen Stoffe sich entwickeln, ähnlich wie die Sumpfluft zu meiden sind. Durch Regen wird der Ammoniakgehalt der Luft entzogen, daher das Regenwasser leicht fault und Ammoniak enthält. Die Luft wird dadurch ge-

reinigt, daher das angenehme der frischen Luft nach Regen um so mehr, als auch die mechanischen Beimengungen durch den Regen sich niederschlagen. Die mechanischen Beimengungen von Staub verunreinigen nur die Lungenschleimhaut und verhindern die gehörige Berührung der Luft mit dem Blute. Uebermäfsige Feuchtigkeit mindert durch Aufschwellen den Tonus; ein gewisser Feuchtigkeitsgrad der Luft aber erleichtert die Absorption des Sauerstoffs durch Begünstigung des physikalischen Durchdringens durch die Lungenschleimhaut, besonders bei jugendlichen reizbaren Personen, wogegen ganz trockne Luft schon mit gröfserer Behutsamkeit zu athmen ist.

Die Temperatur der Luft ist beim Athmen auf dieselbe Weise wie die Temperatur der Getränke und die Temperatur der auf die Haut einwirkenden Medien zu beurtheilen. Man kann sich so gut durch zu kalte Luft die Lunge, wie durch kaltes Wasser den Magen und die Haut erkälten. Eine Hauptregel ist hier, dafs die Temperatur der Luft dem Erregungszustande des Bluts angemessen sein mufs. So lange auf die Einwirkung einer niederen Lufttemperatur beim Athmen die Lebenserregung und Wärmebildung sich normal erhöht, überhaupt die Lunge normal reagirt, braucht man die Kälte nicht zu scheuen. Die Gefahr ist hier überhaupt nicht so grofs, als bei der Einwirkung der Temperatur auf Magen und Haut, weil die einzuathmende Luft vor ihrem Eintritt in die Lunge erst den Nasen- und Rachenkanal passirt und sich hier erwärmt. Durch behutsames Einathmen kann man daher die niedrigste Lufttemperatur unschädlich machen, wogegen ein unvorsichtig schnelles Einathmen in kalten Wintern schädlich werden kann. Da die gewöhnliche Luftwärme im Sommer lange nicht die Temperatur des Körpers erreicht, zu der auch die kälteste Luft beim Einathmen erhöht wird, so hat die Luftwärme der geathmeten Luft keinen so grofsen Einflufs auf das Befinden, als man gewöhnlich glaubt; es ist mehr der Zustand der Feuchtigkeit der Luft, der zu berücksichtigen ist.

§. 171.

Wie nun in allen Funktionen eine Abwechselung, ein Steigen und Fallen der Thätigkeiten der organischen Periodicität

am angemessensten ist, so sind auch hier die Verhältnisse der Luft innerhalb gewisser Grenzen von Verschiedenheit am zuträglichsten, und die ängstlichen Regeln über die Wahl ganz bestimmter Temperatnr, Feuchtigkeitsgrade und Mischungen der Luft, sind keinesweges der Natur entsprechend. Der Wechsel der Luftbeschaffenheit von gröfserer Feuchtigkeit im Sommer, gröfserer Trockenheit im Winter, von Kälte bei Nord- und Wärme bei Südwinden, von Kälte und Trockenheit bei Ost-, von Feuchtigkeit bei Westwinden, ist dem Athmungsprocefs im Freien zuträglicher, als das Athmen einer von allen Extremen fern gehaltenen Stubenluft. Die einzige allgemeine Regel, welche hier erspriefslich erscheint, ist, dafs man mit Rücksicht auf die Erregungszustände des Körpers dem Einflufs des Willens auf den Mechanismus des Athmens, eine besondere Aufmerksamkeit widmet, und wie das Essen nach den Speisequalitäten, so das Athmen nach den Luftqualitäten willkürlich regelt. Manches geschieht hier schon instinktmäfsig, z. E. ein behutsames Einathmen oder Anhalten des Athmens bei übelriechender Luft; aber wie wir oben gesehen haben, läfst sich der Willenseinflufs auf das Athmen noch weiter ausdehnen.

§. 172.

Mauser der Lungenschleimhaut.

Wie die Mauser der Darmschleimhaut zur gesunden Verdauung, so ist die normale Mauser der Lungenschleimhaut zur gesunden Respiration nothwendig. Verschleimungen, Durchfälle, Verstopfungen wiederholen sich auch in der Lunge. Die normale Lungenschleimhautmauser folgt einer normalen Respiration eben so von selbst, wie die Darmmauser der gesunden Verdauung. Lösende, expektorirende Brustmittel müssen nicht voreilig angewendet, sondern immer zuerst der Athmungs-Mechanismus und die Luftassimilation in Gang gebracht werden, wonach die Lungenmauser von selbst folgt. Wie die Ursache der Darmverschleimungen in den Nahrungsmitteln und den Zuständen der Verdauung, so liegen die Ursachen der Lungenverschleimung in der Qualität und Quantität der geathmeten Luft

und deren Assimilation in den Lungen. Die oben für die Kultur des Athmungs-Mechanismus und der Luftassimilation gegebenen Regeln werden also zur Unterstützung der Schleimhautmauser hinreichen, indessen werden, wie für die Darmmauser Brech- und Laxirmittel, so für die Lungenmauser leichte Expektorantia, die natürliche Mauser oft nützlich unterstützen. Der Husten ist das Erbrechen der Lunge, daher der Hustenreiz dasselbe, was der Ekel im Magen. Die expektorirenden Mittel reizen zu Husten, und in der That wird die Lungenmauser durch diese Wirkung vorzüglich gefördert.

Ueberall behalte man im Auge, dafs das Athmen ein Procefs organischer Erregung, nicht aber ein chemischer Verbrennungsprocefs ist. Aus dem letzteren Gesichtspunkte ist man nicht im Stande, praktisch brauchbare Regeln für die Athemkultur abzuleiten; eben so wenig als wir es von den Verdauungsregeln im Sinne der chemischen Digestionstheorie gesehen haben, und gerade hierin zeigt sich das Unvollkommene in chemischen Theorieen des organischen Lebens am meisten. Wie man vom Standpunkte der chemischen Digestionstheorieen aus keine brauchbare praktische Regel für die Kultur der Verdauung geben kann (§. 112.) so ist noch viel weniger vom Standpunkte der mechanischen Harvey'schen Cirkulationstheorie irgend eine praktische Regel für die Kultur des Blut- und Gefäfslebens zu gewinnen.

B. Kultur der Blutmauser.

§. 173.

Im lebendigen Blut läuft Aufleben und Absterben, Leben und Tod überall sichtbar neben einander hin. Man möchte es eine Mischung von Embryonen und Leichen der Organe nennen, es ist der flüssige Leib im Entstehen und Vergehen. Wie der Körper es ertragen mufs, immer mit der Aufsenwelt in Berührung zu sein, so mufs es das Blut ertragen, immer die sterbenden Elemente des Körpers in sich zurückzunehmen und aus dem Körper zu führen. Im Blut ist die Landstrafse der Lebenseinfuhr neben der Todesausfuhr. Die beiden Thore sind das

Lymphsystem und die Pfortader. Wie in vielen Beziehungen das ganze Gefäfssystem noch als eine Wiederholung des Darmkanals erscheint, so ist denn die Pfortader als der wahre Dickdarm des Geläfssystems zu betrachten, in dem die Blutexkrementbildung sich vollendet.

Oben haben wir bereits gesehen, welchen Verlauf die Lebensperioden der organischen Blutbestandtheile von ihrer Zeugung an bis zu ihrem Absterben und Auswerfen nehmen. Indem es nunmehr darauf ankommt, diesen Procefs in Betreff der Mauser zu leiten und zu kultiviren, müssen wir zuerst untersuchen, welche innere Verschiedenheiten der Mauser sich hier zeigen, welchen Hindernissen hierbei vorzubeugen, und welchen Uebereilungen zu begegnen sein möchte, um das normale Gleichgewicht zu erhalten.

Mauser des Plasma und Mauser der Bläschen.

§. 174.

Wir müssen zunächst die Mauser des Plasma und die Mauser der Bläschen unterscheiden. Das Blutplasma ist hauptsächlich der Träger des Mauserstoffs anderer Organe. Wie es das vermittelnde Glied aller Bildungsprocesse ist, den Keim aller Organe enthält, so vermittelt es auch die Rückbildungen und Mausern anderer Organe. Daher lösen sich die Residuen der colliquescirten Nerven- und Muskelsubstanz, welche durch Urin und Schweifs ausgeschieden werden sollen, immer erst im Blutplasma auf, ohne dafs die Bläschen an den dadurch entstehenden Veränderungen besonders Theil nähmen. Das Plasma erhält daher zuweilen durch solche Mauserstoffe fremder Organe schon ein ganz unreines Ansehen, wie z. E. in dem Blut lungenkranker, auch rheumatischer Pferde von uns oftmals beobachtet wurde. Das Blutplasma hat eine grofse Neigung von solchen Stoffen, wie auch von den durch Venenresorption ihm einverleibten fremdartigen Stoffen sich durch die depurativen Sekretionsorgane zu entledigen. (Syst. d. Cirk. S. 76. §. 34.) Die Blutblasen hingegen zeigen den Procefs der eigenen Mauser des Blutes selbst. Sie stellt sich als eine Succession von

Rückbildungen der alten Blasen in dem Maafse dar, als die Neubildung anderer vorschreitet. Hierin zeigt die Blutbildung noch grofse Aehnlichkeit mit der äufseren Verjüngung der Pflanzen im Ganzen (§. 20.), die sich ebenfalls als eine Succession von Bildungen und Mausern darstellt, wobei die Theile selbst ganz ihre Perioden ablaufen, ohne innere Renovation. Eine solche Succession von Neubildungen und Absterben stellt sich auch in den Lebensperioden der Blutblasen dar, von denen die durch Alter in ihrer Lebensthätigkeit erschöpften in der Reihe ihrer Entstehung durch Mauser ausgeworfen werden. In dieser Beziehung liefsen sich noch näher die Blutbläschen mit den periodisch abfallenden Blättern der Pflanzen vergleichen, insofern beide eine respiratorische plasmabildende Funktion zum Zweck der plastischen (vegetativen) Processe haben. Die Pflanzen haben Blätter, weil ihr Lebenssaft es nicht zur wirklichen Blasenbildung bringt, sondern bloſse Kügelchenbildung (Milchsaft) zeigt (die Cyklose des Lebenssaftes S. 171. §. 46.). Die Pflanzen brauchen keine Blasen in ihrem Lebenssaft weil sie keine Nerven und Muskeln haben. (§. 169.) Die Thiere bilden die Kügelchen durch die Blasen in Blätter um. Man mufs die Blutblasen als wahre thierische Blätter ansehen, die der Organismus so in sich, wie die Pflanze aufser sich, erzeugt. Daher auch die platte, blattartige Form im ausgebildeten Zustande. In diesem Betracht wird nun auch die Aehnlichkeit der Mauser der Blutbläschen mit der Pflanzenmauser deutlicher, da die Blutblasen, wie die Blätter an der Pflanze, periodisch abfallen. Wie es nun monatliche, einjährige und mehrjährige Blätter giebt, so erreichen auch die Blutbläschen ein verschiedenes Alter bei den verschiedenen Thieren vor ihrem Absterben und Auswerfen. Die Blutbläschen der Amphibien haben eine langsame Metamorphose und eine lange Dauer. Die Blutbläschen der Vögel, der Säugethiere und des Menschen haben eine schnelle Metamorphose und eine viel kürzere Dauer ihres Daseins.

Verschiedenheiten der Blutmauser bei den Thieren.

§. 175.

In dem Blute der weifsblasigen Bauchwirbelthiere finden sich Lymph- und Pfortader-Eigenschaften der höheren Thiere und des Menschen unentwickelt beisammen. Das Blut bleibt einerseits auf der Stufe der Lymphorganisation stehen, andererseits wird es sogleich pfortaderartig, indem der sich bildende Farbstoff nicht von den Bläschen festgehalten, sondern sogleich im Blutplasma aufgelöst wird. Solches Blut vereinigt daher in sich alle Eigenschaften, die bei höheren Thieren an verschiedene Abtheilungen des Gefäfssystems vertheilt sind. Die Bauchwirbelthiere, namentlich die Mollusken mit sehr ausgebildeter Leber, können daher ohne Pfortader grofse Mengen Galle aus arteriellem Blute absondern, weil das Plasma dieses Bluts selbst, ähnlich wie das Pfortaderblut höherer Thiere, überall mit seinem Blutmauserstoff imprägnirt ist. Dies scheint auch den Grund zu enthalten, warum solches Blut, ungeachtet seiner grofsen Menge bei Mollusken, zur höheren Ausbildung des Nerven- und Muskelsystems nicht geeignet, sondern nur stoffbildend für das vegetative Leben sein kann, daher denn die ganzen Mollusken fast nur schwimmende Lebern oder Digestionsorgane sind. Das ganze Blut entspricht dem einen Organ, dessen überwiegender Entwickelungsgrad den Charakter des ganzen Thieres ausmacht.

Dieses Verhältnifs kehrt sich bei den Wirbelthieren noch nicht mit einem Schlage um, sondern die Pfortader sondert sich erst stufenweis aus dem allgemeinen Venensystem ab; doch überall so, dafs mit ihrem Auftreten zugleich ihr entgegengesetzter Pol, das Lymphsystem, hervortritt, und beide sich nun in gleichem Verhältnisse ausbilden. Daher zeigen sich mit der unvollkommenen Absonderung der Pfortader aus dem übrigen Venensystem auch die Lymphgefäfse noch unvollkommen ausgebildet und namentlich tritt die Placentarathmung in Lymph- und Milzdrüsen in demselben Maafse bei Fischen und Amphibien zurück, als die Wasserathmung der ganzen Blutmasse ent-

weder nur durch die Haut oder durch Haut und Kiemen zugleich, die Blutathmung in den Lymphplacenten entbehrlich macht (§. 138.). Auch Arterien- und Venenblut unterscheidet sich hier sehr wenig; es fliefsen die sämmtlichen Differenzen von Lymphe, Blut; Arterien-, Venen-, Pfortaderblut noch mehr oder weniger, an die Mollusken erinnernd, in einander, und es kommt noch weniger darauf an, ob allein die Pfortader oder auch Arterien, der Leber Blut zur Gallenbildung zuführen, oder ob der Harn aus Arterien- oder Venenblut abgesondert wird. Aus diesem Grunde sind die Milz und die Lymphdrüsen bei diesen Thieren noch wenig entwickelt; doch überall zeigt sich die Milz gleichzeitig mit dem Lymphsystem, wie das Lymphsystem gleichzeitig mit der Pfortader hervortretend, und man kann schon an dem Zusammenhange der Entwickelung dieser verschiedenen Organe den Zusammenhang ihrer Funktionen sehen. Die Milz ist nur eine grofse Mesenterialdrüse am Magen.

Bei den Säugethieren und beim Menschen tritt mit einem entwickelteren Lymphsystem und seiner Drüsenplacenten auch gleichzeitig der andere Pol, die Pfortader, in gröfserer Sonderung aus dem Venensystem heraus, und alle Extreme des Gefäfssystems erscheinen vollständig ausgebildet. Daher beschränkt sich auch hier die Blutmauser mehr auf das Pfortadersystem, wie die Blutgenesis auf das Lymphsystem, und die Charaktere des Pfortaderbluts treten am entschiedensten hervor. Die Bedingung hierzu ist ein solcher Zustand der Contraktilität der Blasen, dafs sie den gesammten Farbestoff während ihrer progressiven Ausbildung in sich festhalten, dadurch an specifischer Schwere beständig zunehmen, und erst nach Vollendung ihrer Lebensperiode und nach ihrer Absonderung aus der gesammten Blutmasse in der Pfortader die Auflösung desselben gestatten.

Unterschied von venösem und melanösem Blut.

§. 176.

Unter dem dunklen Begriff der Venosität hat man zeither mehrere pathologische Zustände des Bluts zusammengefafst, die wegen der dunklen Farbe zwar äufsere Aehnlichkeit zu

haben scheinen, allein der organischen Entstehung nach ganz von einander verschieden sind. Man stellte sich bisher im Allgemeinen vor, dafs alles dunkle Blut mit Kohlenstoff verunreinigt sei, und davon vicariirend bald durch die Lunge, bald durch die Leber gereinigt werden könne, ohne dafs man dabei näher auf die Form, in welcher der Kohlenstoff im Blute enthalten sei, und auf den Ursprung solcher chemischen Verbindungen eingehen konnte. Als Grund dafür, dafs in Bezug auf Reinigung des Bluts von dem angenommenen Kohlenstoff die Lungenfunktion die Leberfunktion und umgekehrt ersetzen könne, führte man das oft entgegengesetzte Gröfsenverhältnifs von Leber und Lunge an. So zeigt der Fötus bei unausgebildeter Lungenfunktion eine grofse Leber; die Wasservögel haben grofse Lebern gegen ihre weniger entwickelte Lungen u. s. w. Indessen geht hieraus gar nichts für die vicariirende Thätigkeit beider Organe in Bezug auf die Blutreinigung hervor, noch viel weniger ist dadurch bewiesen, dafs die verschiedenen Formen von dunklem Blut, welche man unter dem Namen der Venosität begriff, wirklich identische Zustände sind. Vielmehr ergiebt sich durch nähere Analyse der verschiedenen Thätigkeiten, welche wir durch genauere Unterscheidung der organischen Bestandtheile des Bluts kennen gelernt haben, dafs das Blut auf zwei ganz von einander verschiedenen Arten schwarz werden kann, von denen die eine der Leberfunktion, die andere der Lungenfunktion entspricht, ohne dafs je diese Funktionen vicariirend für einander aufträten. Die eine Art des Schwarzwerdens entsteht durch verminderte Athmung, die andere durch verminderte Mauser des Bluts in der Pfortader.

Durch verminderte Athmung kann das Blut in allen Altersperioden seiner Bläschen dunkler werden; dies ist der Zustand, für den wir den Namen der Venosität in allen Graden beibehalten wollen. Schon im jugendlichen Alter sehen wir in der Blausucht solche Zustände, die von Anhäufung der Kohlensäure in den venösen Bläschen herrühren, wobei die Menge des Farbstoffs fast gar nicht in Betracht kommt. Die Bläschen solch venösen Bluts behalten ihre Erregbarkeit, die Fähigkeit durch Sauerstoffgas sich zu röthen und zu turgesci-

ren, und nur der Mangel an Sauerstoffgas hindert ihre Farbstoffentwickelung. Ueberall wo der Respirationsprocefs gehemmt ist, bei entzündlichen, krampfhaften, hydropischen Lungenleiden kann das ganze Blut so abnorm venös werden.

§. 177.

Ganz hiervon verschieden ist die zweite Art des schwarzen Bluts, die wir durch den Namen des melanösen unterscheiden wollen. Sein Ursprung liegt in überwiegender Ansammlung von Mauserstoff, von alten, durch Ablauf ihrer Lebensperioden verbrauchten Blutbläschen. Der Zustand solchen Bluts ist von dem vorigen ganz verschieden. Die Bläschen sind nicht mehr erregbar, sie haben ihre Fähigkeit, durch Sauerstoff geröthet zu werden, verloren, und immer ist eine grofse Menge Farbstoff in ihnen angehäuft. Der Farbstoff selbst hat auch seine Eigenschaften verändert, er ist schmuzig schwarz, sehr fetthaltig. (S. d. Cirkul. S. 158.) Das melanöse Blut ist abgestorbenes Blut, das venöse nur in seinem Entwickelungs- und Belebungsprocefs gehemmtes Blut. Daher kann nun die Lunge nicht auf das melanöse Blut, die Leber nicht auf das venöse Blut reinigend wirken. Durch die Lunge kann die Masse von schwarzem Farbstoff in den verbrauchten Blutbläschen um so weniger ausgeschieden werden, als ihre Funktion die Fähigkeit der Bläschen, Sauerstoff zu absorbiren, voraussetzt, wobei dann durch weitere Verarbeitung das durch die Lunge Ausscheidbare in Kohlensäure aufgelöst werden mufs. Diese Fähigkeit fehlt aber den abgestorbenen melanösen Blasen ganz und daher bleibt auch die Lunge auf das melanöse Blut völlig unwirksam, so sehr, dafs durch Ueberladung der Lunge mit solchem Blut selbst Respirationsbeschwerden entstehen können, und manche Formen von Asthma allein darin ihren Grund haben. Die Leber aber kann hinwiederum nicht auf das venöse Blut reinigend wirken, weil sie nicht die Fähigkeit hat, Kohlensäure aus dem Blut zu entfernen, überhaupt nicht respiratorisch auf das Blut zu wirken, sondern einzig und allein die im Plasma aufgelösten festen Theile der Bläschen secernirend zu entfernen. Die Leberfunktion wird durch das Plasma, die Lungen-

funktion wird durch die Bläschen vermittelt. Beide stehen vielmehr in einem Gegensatz, als in einer Analogie oder stellvertretendem Verhältnifs ihrer Funktionen, die Lunge wirkt belebend; die Leber tödtend auf das Blut; und die bisherigen dunklen Vorstellungen über die reinigende Wirkung beider Organe auf sogenanntes venöses Blut erhalten erst ihre Aufklärung durch eine bessere physiologische Unterscheidung der organischen Bestandtheile, und deren Veränderungen in ihren verschiedenen Lebensperioden. Die unbestimmten Meinungen über den Kohlenstoff- oder Wasserstoffreichthum des Bluts gehören einer Physiologie an, die es nur mit chemischen Analysen neben anatomischer Formbeschreibung zu thun hatte, wobei die organische Analyse des Erregungsprocesses und seiner Lebensperioden, worauf Alles ankommt, gänzlich übersehen worden ist. Es sind die beiden verschiedenen Lebensperioden des Auflebens und Ablebens der Blutbläschen, von denen die erstere mehr der Lungenfunktion, die letztere mehr der Leberfunktion entspricht. Erst in der Periode der Rückbildung und der Mauser, mit dem Hervortreten der chemischen Qualitäten über die organische Erregung, fallen die Blutbläschen der Leber anheim, die völlig colliquescirend und desorganisirend auf sie wirkt, während die Lunge einen organisirenden Einflufs auf sie ausübt. Die Lungenfunktion setzt irritable Blasenhüllen, wenig Farbstoff, grofse Kerne voraus; der Leberfunktion entspricht dem Erlöschen aller Contraktion, dem Verschwinden der Kernmasse und der Anhäufung von Farbstoff. Somit sehen wir die Wichtigkeit des Unterschiedes von venösem und melanösem Blut immer mehr hervortreten. Krankhaft venöses Blut bildet sich mehr in Lungen- und Brustleiden; krankhaft melanöses Blut in Leber- und Unterleibsleiden; es ist eine ganz verschiedene Richtung der Krankheitszustände in diesen verschiedenen Fällen gegeben. Für den Zweck der näheren Untersuchung der Blutmauser haben wir es hier nur mit dem abnorm-melanösen Zustande des Bluts zu thun.

Ursachen des abnorm melanösen Blutzustandes.

§. 178.

Im normalen Flufs des Lebensprocesses wird der melanöse Zustand des Bluts continuirlich durch die Leberfunktion gehoben, indem der sich bildende Mauserstoff der Bläschen sofort durch die Gallenbildung verbraucht wird. Es sind nur die Stockungen in dem Flufs dieses Processes, zu denen sich die Natur sehr hinneigt, welchen wir durch die Kultur der Blutmauser zu begegnen haben. Der allgemeine Grund dieser Stockungen liegt in der Natur des organischen Lebens überhaupt, das sich immer nur in dem Kampfe mit dem Chemismus erhält, daher denn der organische Stoff, überall wo die Bande des Lebens zu lösen sich beginnen, eine grofse Neigung hat, nach chemischen Gesetzen wirksam zu werden, wobei er dann das Leben mit ins Grab zieht, oder doch in seiner freien Thätigkeit hemmt und zur Erstarrung bringt. Da nun der Mauserprocefs in die Periode der Dekrescenz des Blutlebens fällt, so tritt hier leicht ein Ueberwältigen der Lebensprocesse durch die Stoffbildung ein, wodurch dann die Störungen im Pfortaderleben ihren Ursprung nehmen.

a) Abnorme Ansammlung verbrauchter Blutbläschen in der Pfortader.

§. 179.

Die normale Auflösung des absterbenden Theils der Blutbläschen in der Pfortader nach dem Schwinden der Kernsubstanz ist durch den allmähligen Verlust der Blasencontraktion und endliche Colliquation der Blasen selbst, so wie durch eine der Auflösung des Farbstoffs entsprechende verdünntere Beschaffenheit des Pfortaderblutplasma bedingt. Nicht minder ist ein ungestörter Flufs der Leberthätigkeit und eine, wenngleich langsame, doch nicht stockende Bewegung des Bluts in der Pfortader, unterstützt durch kräftige Gefäfscontraktion erforderlich. Auch ein bestimmtes Verhältnifs in der Succession der

sich neu bildenden und der auflösenden Blasen ist nothwendig, womit dann eine normale Dâuer der Blasen bis zu ihrer Auflösung zusammenhängt. Alle diese Verhältnisse können sich so ändern, dafs eine abnorme Anhäufung verbrauchter Blasen dadurch entstehen kann.

Die Umstände, welche den gewöhnlichen Lauf der Auflösung des Farbstoffs aus den älteren Bläschen hindern, sind es vorzüglich, welche ein Uebergewicht ihrer Ansammlung und Anhäufung im Blute erzeugen werden, und diese fordern daher unsere vorzügliche Aufmerksamkeit. Hierbei müssen wir vorerst einen gewöhnlichen Irrthum zu berichtigen suchen. Nach Hewson, der zuerst die Beobachtung machte, dafs der Salzgehalt des Blutserums die vorzügliche Ursache sei, warum sich der Farbstoff der Bläschen im Serum nicht auflöst, so dafs das Serum ein gutes Medium zur Beobachtung der Bläschen in ihrer Integrität abgiebt, während sie in Wasser sofort ihren Farbstoff abzugeben anfangen, hat man geglaubt, dafs der Farbstoff der Bläschen sowohl im Serum als in Salzwasser absolut unlöslich sei. Diese Vorstellung folgte natürlich aus der damaligen Kenntnifs die man von dem Bau der Bläschen hatte. Man glaubte nämlich, dafs der Farbstoff selbst eine Art dichter Hülle um den Kern der Blasen bilde, so dafs aufser dem Farbstoffe selbst nichts bekannt war, was auf die Auflösung desselben in verschiedenen Flüssigkeiten hätte von Einflufs sein können. Man stellte sich daher vor, dafs das Blutplasma, welches man sich bisher auch immer nur als Serum gedacht hatte, absolut farblos sei, und aller Farbstoff nur in den sogenannten Blutkügelchen enthalten wäre. Diese beiden Ansichten aber; 1) dafs der Farbstoff im Serum und Salzwasser unlöslich ist, und 2) das Blutplasma gänzlich farblos sein sollte, sind völlig unrichtig; obgleich es richtig ist, dafs das Salzwasser und der Salzgehalt des Serums zum Festhalten des Farbstoffs in den unverletzten Bläschen sehr viel beiträgt.

1) Man kann sich sehr leicht überzeugen, dafs eine sehr concentrirte Auflösung des Farbstoffs in Wasser oder Säuren beim Zusatz von Salz oder beim Eintröpfeln in eine concentrirte Salzsolution sich zu einer vollkommen klaren chemischen Auf-

lösung gestaltet, so dafs der Farbstoff ungeachtet des Salzes gelöst bleibt und durchaus keine Präcipitation entsteht, wie es der Fall sein müfste, wenn der Farbstoff in Salzwasser unlöslich wäre.

Auch ist das Blutplasma nicht absolut farblos, sondern enthält eine verschiedene, wenngleich immer geringe Menge Farbstoff aufgelöst, wodurch es eine gelbliche Färbung erhält. welche nicht nur das blofse Auge schon erkennt, sondern auch die Ursache ist, dafs bei Aufnahme von Indigo das Plasma sich nicht blau, sondern grün färbt. (System der Cirkulation S. 75).

2) Es fragt sich nun, wie es zugeht, dafs der einmal aufgelöste, aus den Bläschen extrahirte Farbstoff in Salzwasser völlig löslich ist, dafs aber der in den Bläschen sitzende Farbstoff durch Salzwasser und auch im Plasma an seiner Auflösung wenn auch nicht absolut, doch fast gänzlich gehindert wird. Dieses Verhältnifs ist nur in Berücksichtigung der von uns näher dargestellten Organisation der Bläschen zu verstehen. Der Farbstoff bildet nicht selbst, wie man früher glaubte, eine nackte Hülle um die Kerne, sondern jedes Bläschen hat seine eigene farblose Blasenmembran, welche den Farbstoff eingeschlossen enthält. Der Zustand der Contraktilität dieser Blasenmembran bedingt nun, abgesehen von der chemischen Auflöslichkeit des Farbstoffs, die Möglichkeit der Auflösung in verschiedenen Medien. Alle diejenigen Substanzen, welche die Bläschenmembranen stark zur Contraktion reizen, hindern auch die Auflösung des Farbstoffs, so wie Substanzen, welche die Bläschenmembranen erschlaffen, die Auflösung begünstigen. Nun reizen alle diejenigen Salze, die, wie das Küchensalz, die Auflösung des Farbstoffs hindern, die Blasen sehr stark zur Contraktion, und darin liegt der Grund, weshalb Salzwasser aus den lebenden Blutblasen den Farbstoff nicht, oder nicht leicht auflöst. Es ist also eine organische Ursache, welche die chemische Auflösung verhindert. Zugleich erklärt sich hieraus die früher gar nicht beachtete Erscheinung, dafs aus den abgestorbenen Blutblasen das Serum und Salzwasser viel leichter den Farbstoff auflösen, insoweit nämlich die kontrahirende Wirkung auf die Blasenmembranen wegfällt. Wir haben die hierher gehörigen Er-

scheinungen der Bläschenveränderungen im System der Cirkulation Tab. I. Fig. 5. 6. Tab. II. Fig. 13. abgebildet. Je stärker kontrahirend das Salzwasser auf die Blasen wirkt, desto weniger löst es den Farbstoff daraus auf. So wie aber durch reines Wasser das Salz verdünnt und die kontrahirende Wirkung aufgehoben wird, dehnt sich die Blasenmembran aus und der Farbstoff wird aufgelöst.

Es sind daher nicht allein die Salze, sondern auch andere zur Contraktion und Verdichtung der Blasen reizende Dinge, welche die Auflösung des Farbstoffes hindern. Namentlich geschieht dieses durch das Sauerstoffgas im arteriellen Blut, dessen Bläschen den Farbstoff viel fester einschliefsen, als die mehr erschlafften venösen Bläschen. Jod verhärtet die Blasenmembran gänzleich, so dafs der Farbstoff sehr schwer oder gar nicht extrahirt werden kann.

Die Fähigkeit der Salze die Auflösung des Farbstoffs in dem Blutplasma zu hindern, steht also mit dem Grade der Contraktilität der Blasenmembranen in den verschiedenen Lebensperioden der Blasen im Verhältnifs. Sie ist gröfser in der Periode der Ausbildung, geringer in der Periode der Dekrescenz der Bläschen. Daher wirkt das Salz auf die verschiedenen im Blut vermengten Blasen verschieden, und wo die Masse melanöser Bläschen grofs ist, wie in der Pfortader, wird daher schon eine bedeutende Auflösung von Farbstoff stattfinden.

Andererseits aber ist eine Verschiedenheit im lebenden Körper, je nach dem verschiedenen Salzgehalt des Blutplasma, und wo dieser sehr zunimmt, wird die kontrahirende Reizung gröfser und die Auflösung der Bläschen geringer sein, so dafs eine wichtige Ursache der Ansammlung älterer Blutbläschen in einem gesteigerten Salzgehalt des Blutplasma liegt. Hierdurch scheint sich auch das völlige Absterben der Bläschenmembranen sehr in die Länge zu ziehen, so dafs eine Verhärtung der Membranen, vielleicht gar eine inkrustirende Ablagerung von Kalksalzen in denselben stattfindet, wodurch ihre Auflösung immer mehr verhindert wird, und eine Verzögerung des Absterbens entsteht; eine Verlängerung der Lebensperiode der Blutblasen im Zustande der Dekrescenz. Die Ursachen, welche

den Salzgehalt des Bluts vermehren, verdienen also unsere ganze Aufmerksamkeit, um so mehr, als wir auch in anderen Organen die Wirkungen überwiegender Contraktion der Salze in den Flüssigkeiten sehen. Wir werden hier besonders auf diejenigen Funktionen zu sehen haben, die dazu bestimmt sind, die salzigen Bestandtheile aus dem Körper gelegentlich zu entfernen, wie die Haut- und Nierenfunktion, deren Hemmung und Unterdrückung eine Ansammlung salziger Bestandtheile im Blute bewirken wird. Aufser den nachtheiligen Wirkungen, welche für andere Körperverrichtungen hierdurch entstehen, wird sich auch eine Rückwirkung auf die Auflösung der verbrauchten Blutblasen und dadurch auf die Gallensekretion und so weiter auf den ganzen Digestionsprocefs zeigen. Es gehört daher auch zu den alltäglichsten Erfahrungen, dafs Erkältungen der Haut mancherlei Digestionsstörungen erzeugen.

§. 180.

Indessen werden dergleichen vorübergehende Störungen der Hautfunktion bei weitem weniger tief eingreifende Folgen haben, als wenn durch dauernde, in einer ganzen Lebensepoche allmählig sich steigernde Veränderungen der Hautfunktionen, in entsprechender langsamer Entwickelung eine Rückwirkung nach Innen sich ausbildet. Die Hautfunktion ist in der Jugend von Natur rege, und selbst stärkere äufsere Einflüsse vermögen nicht, sie in diesem Alter dauernd zu deprimiren, daher finden wir hier auch bei einer ungestörten Gallensekretion wenige Digestionsbeschwerden. Dagegen tritt im späteren Alter mit dem Verlust der lebhaften Turgescenz auch eine allmählige Abspannung und Unthätigkeit der Haut vor den übrigen depurativen Sekretionsorganen ein, mit welcher sich unmerklich steigernd, auch die Ausscheidung salziger Stoffe aus dem Blut mindert, deren Anhäufung nunmehr ihre Wirkung im Inneren um so weniger verfehlt, als ihre Entstehung sich durch die Dauer vermehrt und verstärkt. Daraus wird es klar, dafs die in den späteren Lebensepochen des Menschen naturgemäfs sich herabstimmende Hautthätigkeit im nothwendigen Zusammenhange mit den jetzt hervortretenden sogenannten Stockungen im Un-

terleibe, und den Digestionsbeschwerden, insofern sie mit gestörter Leberthätigkeit zusammenhängen, stehen mufs. Hierbei ist freilich noch ein Umstand zu beachten, nämlich die stellvertretende Vermehrung der Nierenfunktion im Verhältnifs der Abnahme der Hautthätigkeit, wodurch ein Gleichgewicht in der Ausscheiduug der salzigen Stoffe wiederhergestellt werden könnte. Inzwischen ist der Ersatz der Hautausdünstung durch die Nierenfunktion nur unvollkommen, und nur ein Mittel zur Verhütung plötzlicher Störungen durch die von der Haut mit ausgeübte unterdrückte Mauserfunktion für die animalen Organe, wobei die depurative Aussonderung salziger Bestandtheile nicht ersetzt wird, indem sich nur die Wasserabscheidung, nicht die Sekretion der eigenthümlichen Bestandtheile des Schweifses auf die Nieren überträgt. Die Harnwerkzeuge sind nur für die Sekretion der fixen und leichter auflöslichen Stoffe des Harns organisirt, wogegen die Stoffe der Hautausdünstung theils flüchtiger Natur sind, wie die Ammoniaksalze, theils schwer auflöslich, wie die Kalksalze. Eine Uebertragung dieser Stoffe auf die Nieren giebt hier selbst zu krankhaften Affektionen Veranlassung, wie wir sie in den mancherlei Formen der Steinkrankheiten sehen. Auch die Hinweisung der auszuscheidenden freien Kohlensäure von der Haut nach den Nieren giebt hier zur Bildung schwer löslicher kohlensaurer Salze Veranlassung, die zu Harnsteinen erhärten, während sie von der Haut in Form von Salzschuppen, die wir bei den Thieren sich ohne Nachtheil sehr stark auf der Haut anhäufen sehen, leicht abgeworfen werden. Daher werden die Störungen der Hautfunktion im späteren Alter immer eine wichtige Ursache der Verzögerung normaler Blutmauser und der Anhäufung verbrauchter Blasen im Pfortaderblut, Plethora abdominalis, sein. (§. 193.).

§. 181.

Die bisherigen Ansichten über *Plethora abdominalis* waren ganz unbestimmt und beruhten auf der Idee von Stockungen eines zähen Bluts, welche jedoch zum wahren Verständnifs der Pfortaderzustände immer nicht hinreicht. Ein gewisser Grad von Stockung oder verlangsamter Bewegung gehört eigenthüm-

lich dem gesunden Pfortaderleben an, und ist eine Bedingung zur Abscheidung der Mauserbläschen aus der gesamten Blutmasse. Ebenso mufs das gesunde Pfortaderblut dadurch eine gröfsere Schwärze von der Auflösung einer grösseren Menge Farbstoff im Plasma, ferner von der Vermehrung der Bläschenmasse eine gewisse Dickflüssigkeit erhalten, was alles zum normalen Zustand gehört, der die gesunde Mauser bedingt. Stockungen der Bewegung und Stockungen der Mauser (Auflösung der alten Blasen) sind hier noch zwei verschiedene Dinge, da ein gewisser Grad normaler Stockung der Bewegung zum Flufs der Mauser nothwendig ist. Nun ist es aber nicht sowohl die Stockung der Bewegung als die Stockung der Mauser, worauf es in pathologischen Zuständen ankommt, und hiernach ändert sich also die Lehre von den Pfortaderstockungen ganz und gar. Es ist hier eine Stockung des Auflösungs- und Ausscheidungsprocesses der angehäuften Mauserprodukte im Blute der Pfortader, die auch ohne Stockung der Bewegung Statt finden kann, wenngleich in der Regel eine Verlangsamung der Bewegung damit verbunden ist. Daher ist denn die Heilung solcher Zustände nicht auf Beschleunigung der Bewegung, sondern auf die Entfernung der Mauserschlacken gerichtet.

b) Uebertragung des Pfortaderzustandes in das ganze Venensystem.

§. 182.

Aus den oben angegebenen Gründen wird die Ansammlung der schweren mit Farbstoff beladenen Blutblasen zunächst in der Pfortader Statt finden, und durch Ausdehnung dieses Gefäfses im Uebermaafs die vielbesprochene, aber früher unerklärliche *Plethora abdominalis* sich bilden. Weiter aber kann sich dieser Pfortaderzustand auf das ganze Venensystem verbreiten, wenn die Ursachen seiner Entstehung fortdauern. Eine reiche Blutbildung überhaupt, die auch eine entsprechend starke Mauser voraussetzt, so wie ein gewisser Grad von Erschlaffung des Venensystems werden diese Ausbreitung begünstigen, besonders

wo eine Ueberfüllung oder Unthätigkeit der Leber sich mit jenen Zuständen verbindet. Die Erschlaffung und übermäfsige Ausdehnung des Venensystems ist hier besonders zu berücksichtigen. Die Natur hat bei der Bildung der Venen auf die Unterstützung ihrer Contraktion durch die contrahirende Wirkung ihrer Umgebungen, zu denen besonders die Haut und die Muskeln gehören, gerechnet. Ein Zustand von Unthätigkeit und Erschlaffung der Muskeln, wodurch die Contraktion der Venen sich selbst überlassen bleibt, hat daher leicht unkräftige Fortbewegung des Venenbluts und übermäfsige Ansammlung desselben, die eine passive Ausdehnung der Venen bewirkt, zur Folge. Bei der stockenden Bewegung ist Gelegenheit zur Ansammlung der schweren verbrauchten Bläschen gegeben, die nicht in der Ordnung des ganzen Blutflusses durch die Lungen gehen, sondern ähnlich wie in der Pfortader sich anhäufen, besonders dann, wenn die Pfortader selbst schon überfüllt ist und nicht die ganze Masse alter Bläschen aus dem Blute entfernen kann.

Rückwirkung des melanösen Bluts auf das Athmen.

§. 183.

Da die Pfortadernatur der allgemeinen Blutmasse eine Unfähigkeit der Blutblasen zur Respiration mit sich führt, so fällt ein grofser Theil der attrahirenden und repellirenden Kräfte weg, wodurch im gesunden Zustande das Blut beim Einathmen in die Lunge gezogen und beim Ausathmen in die Arterien getrieben wird (System der Cirkulation S. 290. §. 157—159.). Das Blut wird daher mit mehr mechanischer Gewalt in die Lungen getrieben und das rechte Herz mufs, da auch die repellirende Wirkung von den Lungen aus vermindert ist, durch das peripherische System der Lungen seine Wirkung auf die venösen Arterien erstrecken. Dies enthält nun den Grund, weshalb passive Blutansammlungen in den Lungen durch mechanische Ausdehnung seiner peripherischen Gefäfse entstehen, welche den Grund der Schwerathmigkeit in solchen melanösen Zuständen enthalten und häufige Ursachen selbst plötzlicher Todesarten

durch Erstickung werden können, wenn dieser Zustand den höchsten Grad erreicht. Eine Ueberladung des Bluts mit melanösen abgestorbenen Blutblasen hat daher auf die Respiration eine höchst wichtige pathologische Beziehung, und viele Athemleiden gehen gar nicht von den Lungen, sondern von diesem Zustande des Bluts aus. Auch in dieser Beziehung tritt die Bedeutsamkeit des Unterschiedes von venösem und melanösem Blut hervor; denn wirklich venöses Blut kann nie solche Athemleiden hervorbringen, weil bei der Erregbarkeit seiner Bläschen die normale Attraktion und Repulsion des Bluts in den Lungen beim Ein- und Ausathmen sich nicht im Geringsten ändert; dabei leidet auch die normale Wärmebildung nicht. Dagegen ist die Wärmeerzeugung beim Durchgang des melanösen Bluts durch die Lungen vermindert und die Temperatur im ganzen Körper sinkt in dem Maafse, als die Ueberladung mit abgelebten Bläschen zunimmt.

c) Bildung von biliösem Blut.

§. 184.

Mit der langsameren Bewegung und verminderten Respiration ist dann eine Abnahme der Lebenserregung in den Blasen verbunden, wobei die Bläschenmembranen übermäfsig erschlaffen und die Auflösung des Farbstoffs im Plasma, das sich dadurch stärker röthet, gestatten. Diesen ganz eigenthümlichen Zustand des Bluts mit rothem Plasma, wobei sich der melanöse Zustand auch auf die Bildungen übertragen kann, müssen wir noch durch einen dritten Namen unterscheiden. Wir wollen solches zur Gallensekretion parate Blut das biliöse nennen; es ist der Molluskenzustand. Dadurch verbreitet sich die vollständige Pfortadernatur im ganzen Blute, welches daher eine Geneigtheit erhält, nicht blofs in der Leber, sondern in allen Organen Gallenstoffe abzulagern, woher denn die braune Hautfärbung und die Neigung zu Gelb- und Schwarzsuchten in solchen Zuständen sich erklärt. Ein wirkliches Leberleiden braucht damit noch gar nicht verbunden zu sein, obgleich Hemmungen der Leberthätigkeit diesen Zustand sehr vergröfsern

werden. Das Blut kann hierbei durch die Röthung des Plasma auch in arteriellen Gefäfsen eine entzündlich reizende Beschaffenheit erlangen, jedoch hat im Allgemeinen die Auflösung des ganz schwarzen abgelebten Farbstoffs, wie im Pfortaderblut, keine reizende, sondern mehr überladende Wirkung, weil er sich durch die Respiration nicht mehr röthet und keinen Sauerstoff absorbirt, wogegen der im Plasma gelöste Farbstoff jüngerer Bläschen immer entzündliche Reizung zur Folge hat. Im Ganzen wird also bei allen Formen der erhöhten Biliosität des Bluts die Körperwärme vermindert erscheinen, obgleich sich einzelne Fälle mit erhitzender Wirkung, wie das gelbe Fieber, bei dem sich ein ähnlicher innerer Verlauf der Thätigkeiten findet, aus dem obigen leicht erklären.

Uebereilte, unreife Mauser.

§. 185.

Zur normalen Mauser mufs die Entwickelung der Bläschen ihre Bildungsperioden vollständig durchlaufen, und ein Absterben und Auflösen derselben vor Vollendung ihrer gehörigen Reife mufs auch eine unreife Mauser zur Folge haben, wie auch Blätter, Blumen und Früchte der Pflanzen unreif abfallen. Wie es Personen giebt, deren ganzer Habitus schon ein Uebergewicht der Masse des abgestorbenen schwarzen Cruors anzeigt, so bieten sich auch andere, besonders jugendliche Constitutionen dar, deren blasses farbloses Ansehen den Mangel an gehörig gereiftem Farbstoff in den Blasen andeutet. Mit einer genaueren Kenntnifs der Lebens- und Bildungsgeschichte der Blutblasen sind wir im Stande, dem ursächlichen Zusammenhang solcher Zustände, die wir mit dem Namen der Bleichsuchten belegen, näher auf den Grund zu kommen. Es zeigt sich hier nämlich ein Uebergewicht der Auflösung des Farbstoffs über seine Bildung, und anstatt einer übermäfsigen Ansammlung, wie in den biliösen Zuständen, findet sich hier ein Mangel desselben, weil die Blasen schon vor Vollendung ihrer Ausbildung wieder aufgelöst werden. Betrachten wir den Grund solcher Zustände im Ganzen, so liegen sie in einer Veränderung der

normalen Periodizität des Blasenlebens, die wieder in der ganzen Körperkonstitution wurzelt. Wie auch die bleichsüchtigen Pflanzen schon die unentwickelten Blätter wieder abwerfen, so sterben hier die unentwickelten Blutblasen schon wieder ab, anstatt sie in den biliösen Constitutionen über ihre gewöhnliche Lebensperiode hinausleben. Auf diese abnorme Lebensperiodizität haben wir bei der übereilten Mauser besonders zu achten. Es ist ein Zustand von Schwäche, wobei die Lebenserregung sich nicht bis zum letzten Grade entwickelt, sondern früh schon wieder erschöpft wird. Diese Erschöpfung der Bläschenerregung liegt hier vorzüglich zum Grunde. Indessen verlangen die einzelnen, dabei Statt findenden Erscheinungen noch eine weitere Verfolgung. Ursprünglich liegt schon eine Hemmung der progressiven Metamorphose zum Grunde, wobei die organische Erregung nicht die völlige Herrschaft über die Stoffbildung im Blute erhält, und die gehörige Consolidation der Bestandtheile durch Ausscheidung der Flüssigkeiten nicht Statt findet. Der Körper bleibt mehr auf der Stufe der Vegetation stehen, die Funktionen des animalen Lebens entwickeln sich unvollkommen, und die ganze Organisation wird durch unreife Mauser consumirt, die vom Blutsystem ausgeht. Bei einem Mangel an Contractionskraft der Blutbläschen ist die respiratorische Wirkung mehr reizend als stoffumwandelnd, wenig wärmebildend, es wird wenig Farbstoff gebildet und der gebildete von den unkräftigen Blasen nicht festgehalten, von dem faden wäfsrigen Plasma aber bald wieder aufgelöst. Die Bedeutung und der Werth des Blutrothes für die Organisation tritt uns hier, wie bei den Pflanzen die Bedeutung des Blattgrüns für eine kräftige Vegetation, recht deutlich vor Augen. Wie die Pflanzen nur bei kräftiger Entwickelung des Blattgrüns im Lichte gedeihen, so der Mensch nur bei lebhafter Entwickelung des Blutrothes in seinen innerlichen Blättern (§. 174.). Die Entziehung des Lichts, der beständige Aufenthalt in schattigen Zimmern, scheint auch nicht ohne allen Einflufs auf die mangelhafte Entwickelung des Blutroths zu sein, wenigstens beobachtete ich bei der Entwickelung junger Fischembryonen in einem finsteren Keller eine sehr auffallende

Verzögerung der Entstehung von rothem Blut (System der Cirkulation S. 34.). Die Einwirkung des Lichts auf die Hautfarbe beim Menschen läfst auch eine Theilnahme an der Blutfarbe vermuthen.

Wie dem auch sein mag, so hängt die Lebensenergie des Bluts mit der Ausbildung des Blutroths zusammen, und wo diese nicht vollendet wird, erschöpft sich das Blutleben vor der Reife. Es ist als ob die organische Entwickelung an den Metamorphosen des Kohlenstoffs (der die Grundlage des Blattgrüns und des Blutroths bildet) sich heraufbilden müfste, mögen sie nun, wie beim Blut, mit der bildenden Flüssigkeit selbst, herumgetragen, oder, wie beim Lebenssaft der Pflanzen, von ihr umflossen werden. Die kohlenhaltigen Farbstoffe sind in beiden Reichen die Vermittelung, wodurch das plastische Material zur Verjüngung sich regenerirt, und woran das Lebensfeuer brennt, wenn ich mich des antiken Vergleichs bedienen darf. Dem Leben fehlt Wärme und Frische wo sich diese kohligen Farben nicht ausbilden, daher denn der Bildung des Blutroths im Menschen besondere Aufmerksamkeit zu schenken ist.

Formen der natürlichen Blutmauser. Menstruation. Hämorrhoiden.

§. 186.

Aufser der inneren Auflösung der Bläschen nach ihrem periodischen Absterben in der Pfortader und der Verwendung ihrer Stoffe zu dem Mauserprodukt der Galle, finden wir noch einen anderen Weg zur Befreiung des Bluts von diesen Residuen seiner Bildung: den Weg der direkten Ausleerung durch Blutungen. Bei ungestörtem Flufs der Neubildung von Blutbläschen im Lymphsystem mufs eine Hemmung der normalen Mauser eine Ueberfüllung des Gefäfssystems durch die Ansammlung der abgestorbenen Bläschen zur Folge haben. Da das Arteriensystem wegen der strafferen Struktur seiner Gefäfswände nur einer unmerklichen Erweiterung fähig ist, so wird zur Aufnahme der vermehrten Blutmasse besonders das Venensystem sich stark ausdehnen, und in diesem also wird die Ueber-

füllung des Gefäfssystems vorzüglich seine Wirkungen äufsern. Unter den Venen sind aber wieder einige, welche, ihrer Lage und ihrem Bau nach, die stärkste Erweiterung gestatten, wozu denn besonders die Pfortader und die sackförmigen Geflechte der Uterinvenen gehören. Sie sind es besonders, die den Dickdarm des Gefäfssystems auch in diesem Betracht repräsentiren, und den Hauptgegensatz gegen den anderen Gefäfspol, das Lymphsystem bilden. Zwischen dem Lymph- und Pfortaderpol des Gefäfssystems tritt also eine Störung des normalen Gleichgewichts ein, indem der Pfortaderpol (den wir Pfortenpol des Gefäfssystems im Allgemeinen nennen wollen) überwiegend ausgedehnt wird. Indessen hat auch in diesem die passive Ausdehnung durch Ueberfüllung ihre Grenze, indem die Contraktionskraft der Venen dadurch zu Reaktionen gereizt wird, die sich rückwirkend auf das peripherische System, woraus sich ihre Wurzeln bilden, erstrecken wird. So wie also der Dickdarm des Darmkanals zwar längere Zeit als ein Behälter der Darmmauserstoffe dient, dann aber zur Entledigung derselben sich aufregt, so zeigt sich eine ähnliche expellirende Reaktion auch in den Pfortenpolen, den dicken Gefäfsdärmen, und sie werden sich zur Austreibung ihres Inhaltes aufgefordert finden. Dies ist der innere Verlauf der Thätigkeiten, wodurch die Menstruation des weiblichen Geschlechts und die Hämorrhoiden beim männlichen Geschlecht vorzugsweise entstehen. Beide entleeren abgestorbenes Blut, wenngleich der Natur der Sache nach häufig mit nicht abgestorbenen Parthieen vermischt. Die Hämorrhoiden müssen als eine pathologische Wiederholung der Menstruation angesehen werden. Beide sind Blutmausern und entstehen durch ein Uebergewicht der Pfortenpole im Gefäfssystem. Ihre Gegenwart zeigt immer noch eine gewisse Kraft der Reaktion in den Gefäfspforten an, während bei grofser Schwäche die passive Ausdehnung zunimmt und die Mauserentleerung unmöglich macht.

§. 187.

Die erste Frage ist nun, wie es zugeht, dafs die Menstruation normal, die Hämorrhoiden anomal erscheinen. Zunächst

ergiebt sich hier freilich, dafs für gewisse Körperkonstitutionen und Lebensverhältnisse die Hämorrhoiden so normal sind, als die Menstruation. Allein der wahre Grund des normalen periodischen Erscheinens der Menstruation liegt in dem Geschlechtscharakter der weiblichen Organisation, welche von Natur zur Bildung eines dem eben beschriebenen ähnlichen plethorischen Zustandes, während der Dauer der Befruchtungsfähigkeit, eingerichtet ist, so dafs die Uterinvenen schon ein, diesem Zustande entsprechendes venöses Reservoir, zum Absenken der schwereren alten von den jüngeren Bläschen, bilden. Es ist besonders die vegetative Organisation, welche mit der Pubertätsentwickelung, entsprechend den plastischen Thätigkeiten bei der Keimbildung und Entwickelung, hervortritt, während beim männlichen Geschlecht mehr die animalen Organe sich in ihrer Entwickelung steigern. Die Blutbildung und das Gefäfssystem (auch das Lymphgefäfssystem) treten daher beim Weibe in ihrer Entwickelung sehr hervor, während die Lunge gegen die Ausbildung der männlichen zurückbleibt, daher denn die gröfsere Blutmasse bei weiblichen Thieren so gut als beim menschlichen Weibe (System der Cirkulation S. 107.). Eine regsamere Blutbildung aber fordert auch eine lebhaftere Mauser. Der anomal plethorische Zustand beim Manne wird also hier normal. Hiermit hängt der mehr venöse Charakter der gesammten Blutmasse des Weibes zusammen, wodurch die Bläschen spezifiisch schwerer als beim Manne erscheinen, was sich darin kund giebt, dafs das weibliche Blut (nicht blofs im schwangeren Zustande) leichter das Phänomen der sogenannten Entzündungshaut bildet, indem die schwereren Blutbläschen sich leichter in dem Plasma senken (System d. Cirk. S. 99—101.), daher denn in den Uterinvenen mit ähnlicher Leichtigkeit wie in der Pfortader, die der Mauser anheimfallende Bläschenparthie sich durch Senkung von dem übrigen Blut scheiden kann. So ist es denn erklärlich, wie das Menstrualblut dem Pfortaderblut ganz ähnlich ist, indem es nicht mehr gerinnt und eine Menge abgestorbener Bläschen enthält.

Untersuchung des Hämorrhoidal- und Menstrualbluts.

1) Es war nun von Interesse das Hämorrhoidalblut in diesem Betracht näher zu untersuchen. Ich konnte mir nur eine kleine Quantität von einem Theelöffel voll verschaffen, woran sich jedoch Folgendes beobachten liefs: Das Blut röthet sich an der Luft nicht, selbst mit Sauerstoffgas und Küchensalz in Berührung war kaum eine Farbenänderung zu bemerken. Gerinnung zeigte sich gar nicht, vielmehr bilden die schweren Bläschen in der Ruhe einen Bodensatz. Durchs Mikroskop angesehen zeigt es noch mit Farbstoff erfüllte Bläschen; allein ein grofser Theil des Farbstoffs ist schon in dem serösen Plasma gelöst. Die Bläschen von schwarzrother Farbe sind gröfstentheils schon collabirt, zeigen eingefallene Ränder, kontrahiren sich in Salzwasser nicht mehr und sind von schwarzem Farbstoff dunkel kaum durchscheinend an den Rändern. Kerne sind in vielen dieser abgestorbenen Bläschen nicht mehr zu beobachten. Das Hämorrhoidalblut ist aber nicht ganz rein von dieser Beschaffenheit, sondern mit einzelnen noch jüngeren Bläschen vermengt, die sich durchs Mikroskop leicht herauskennen liefsen. Wahrscheinlich zeigen sich hierin noch mehrere Verschiedenheiten. Hämorrhoidalblut hat also die Pfortaderqualität im höchsten Grade, und da es ähnlich mit dem Menstrualblut ist, so leidet die Aehnlichkeit oder die Mauserverwandtschaft des Menstrual-, Hämorrhoidal- und Pfortaderbluts keinen Zweifel. Das Blut von Melaena habe ich nicht zu untersuchen Gelegenheit gehabt; aber nach den bekannten äufseren Eigenschaften zu urtheilen stimmt es mit dem Mauserblut überhaupt überein.

2) Wir haben das Menstrualblut untersucht, was in einem Theelöffel von einer gesunden Frau gesammelt war. Es ist nicht hellroth aber auch nicht concentrirt schwarzroth venös, sondern blafs dunkelroth, was davon herrührt, dafs die verhältnifsmäfsige Menge der Bläschen nicht so grofs ist als im Venenblut. Die meisten der Bläschen sind aber sehr schwer und bilden sofort einen Bodensatz, den man, wenn man das Blut ausbreitet oder auf einer Platte hinfliefsen läfst, mit blos-

sen Augen in Form eines scheinbar käsigen rothen Gerinsels sieht. Durchs Mikroskop angesehen zeigt sich dieses scheinbare Gerinsel aus lauter Bläschen gebildet, die blofs in Haufen beisammenliegen, aber immer isolirt bleiben und nicht zusammenkleben, wie es die Bläschen im lebenden Arterien- und Venenblut so leicht thun. Salzwasser scheint das Blut noch ein wenig, aber unmerklich, zu röthen. Die Bläschen schwimmen in einer serösen Flüssigkeit, die nicht, wie das Plasma, gerinnt, daher bilden die schwereren leicht einen Bodensatz. Diese Flüssigkeit ist schon ziemlich roth von aufgelöstem Farbstoff. Die Bläschen sind in einem ganz verschiedenen Zustande. Die meisten, zugleich die schwersten, sind noch sehr mit Farbstoff imprägnirt, andere weniger gefärbt, noch andere ganz farblos. So unterscheiden sie sich auch durch die Gröfse; die dunkleren sind am gröfsten, die farblosen am kleinsten. Alle sind in dem Contraktionszustande ihrer Blasen sehr verändert. Läfst man das Blut in Salzwasser vertheilt unter dem Mikroskop fliefsen, so bemerkt man beim Umdrehen der Bläschen, dafs die gröfseren mehr oder weniger faltig zusammengelegt sind; alle aber ganz eingeschrumpfte collabirte Ränder haben; diese sind aber noch platt. Dagegen werden die kleineren farblosen rundlich, die kleinsten sind ganz kugelrund. Mit Ausnahme mehrerer ganz normal gebildeter unveränderter Bläschen, die dem Menstrualblut beigemischt sind, sind in allen die Kerne äufserst klein, bei vielen ganz geschwunden, und in den kleineren farblosen runden Bläschen sind die Membranen um diese Kernchen dicht zusammengezogen, so dafs die kleineren Bläschen auf den ersten Anblick, wie dem Blute beigemischte Lymphkügelchen aussehen. Durch Wasserzusatz und Behandlung mit Jod erkennt man aber bald, dafs es ganz zusammengefallene Bläschen sind. Mengt man das Menstrualblut mit Salzwasser und läfst es ruhig stehen, so bildet es einen doppelten Bodensatz, den man mit blofsen Augen unterscheidet. Der untere Bodensatz ist dunkel und enthält die schweren mit Farbstoff stark imprägnirten Bläschen; der obere, von dem man mittelst eines Pinsels etwas abnehmen kann, um es zu untersuchen, enthält die kleinen collabirten entfärbten Bläschen. Daher sieht dieser

obere Bodensatz fast ganz weifs aus. Läfst man das Blut längere Zeit mit verdünntem Salzwasser stehen, so löst sich auch aus den Bläschen des unteren Bodensatzes der Farbstoff auf, und dann erscheinen fast alle Bläschen so klein, eingeschwunden, wie die erstgenannten. Es leidet nach allem Diesen keinen Zweifel, dafs das Menstrualblut in Auflösung begriffenes, dem Pfortaderblut ähnliches Mauserblut ist.

Ueberall, wo solches Blut in den Gefäfsen sich ansammelt und stockt, wirkt es in seinem abgestorbenen Zustande wie ein fremder Reiz auf die Gefäfse, die dadurch zur Entleerung angetrieben werden. Inzwischen kommt auch eine entsprechende Vorbereitung der Schleimhäute, wodurch die Entleerung geschehen soll, der wirklichen Entleerung dadurch zu Hülfe, dafs eine starke Abschleimung derselben vorhergeht, wodurch die Gefäfse nackt werden um das Blut ausschwitzen zu können. Hämorrhagieen entstehen erst durch Gefäfszerreifsungen. Durch die nach und nach bis zu einem bestimmten Grade steigende Ausdehnung der Gefäfse, bevor die contraktive Reaktion eintritt, entsteht das Periodische dieser Blutungen. In der Chlorosis kann sich keine Menstruation gehörig ausbilden, weil der Zustand der Entwickelung des weiblichen Blutsystems nicht zur Vollendung kommt, vielmehr eine übereilte Mauser der unreifen Blächen sich zeigt, die normale Mauser also unmöglich ist. Dafs die Menstruation hierbei einen monatlichen Typus hält, die Hämorrhoiden nicht, oder doch nicht immer, liegt darin, dafs der Hämorrhoidalzustand ein künstlich erworbener ist, der sich dann nicht nach allgemeinen Gesetzen der periodischen Erregung, sondern nach individuellen Perioden richtet, die der Körper ohne Beziehung auf die kosmischen Perioden durchläuft, um so mehr, als die Ursachen dieses künstlichen Zustandes nicht gleichförmig periodisch, sondern zufällig wirken.

§. 188.

Betrachten wir diesemgemäfs die Ursachen der Hämorrhoiden, so liegen sie in der Erzeugung des verzögerten Mauserzustandes im Blute, wobei die Pfortader nicht im Stande ist, durch successive Metamorphose der verbrauchten Blutblasen in

Blutmauserstoff (Galle) das Blut von der Ueberfüllung zu befreien, so dafs sich zuletzt Blutsordes, wie Sordes im Darmkanal bilden. Alle Ursachen, welche bei normalem Fortgange der Blutbildung die Mauser entweder verhindern, oder in die Länge ziehen, bringen diesen Zustand hervor. Es sind dieses Ursachen, welche den Charakter des weiblichen Cirkulationssystems im Manne wiederholen, die plastische Seite über die irritable hervorbilden, die Blutmasse vermehren und zuerst die Pfortader, dann das ganze Venensystem vergröfsern. Der Mangel körperlicher Anstrengung und der dabei verminderte Verbrauch des Bluts, so wie die damit zusammenhängende Herabstimmung des Athmungsprocesses und der Hautfunktion steht hier obenan. Kommt damit eine üppige Lebensart, der Gebrauch gewürzter Nahrungsmittel, durch deren Reizung die verbrauchten Blutblasen ihr erlöschendes Leben noch längere Zeit hinziehen, in Verbindung, so sind die wesentlichen Momente zur Erzeugung eines solchen Zustandes gegeben, der die Menstruation der Pfortader zur Folge hat. Kommt hierzu noch eine Verminderung der Leberfunktion und Vermehrung des Salzgehaltes im Plasma, so wird die Anhäufung der alten Blutbläschen um so mehr gesteigert, die dadurch erzeugte Reizung des Gefäfssystems vermehrt und die Anregung zur Entleerung in Form der Blutblasen selbst vergröfsert.

Regeln zur Kultur der Blutmauser.

§. 189.

Die zwei Wege, welche die Natur selbst wählt um die Blutmauser zu bewirken, die Blutungen und die Gallenbildung, woran sich noch ein Antheil der Nieren an der Ausscheidung des im Plasma der allgemeinen Blutmasse gelöfsten Farbstoffs schliefst, müssen uns bei der Kultur der Blutmauser leiten. Der natürlichere Weg ist offenbar der, den die Natur durch Auflösung der Bläschen zum Zweck der Gallensekretion befolgt, und auf die Nachahmung dieses Processes werden wir unsere besondere Aufmerksamkeit zu richten haben. Die verschlossene Natur des Gefäfssystems unterscheidet es besonders

von dem, an beiden Enden bei höheren Thieren geöffneten Darmkanal, mit dem sonst noch viele Analogieen des Gefäfssystems vorhanden sind (§. 178.). Wie nun aber auch der Darmkanal im Embryo ursprünglich geschlossen ist, und sich später erst regelmäfsig durch Dehiscenz öffnet, so tritt diese Dehiscenz im Gefäfssystem nur ausnahmsweise in den Pfortaderblutungen ein, obgleich sie ihre natürliche Begründung in der Wiederholung des Darmlebens hat. Die Pfortaderblutungen sind nur durch das dringende Bedürfnifs zur Blutmauser, dem auf regelmäfsige Weise nicht genügt werden kann, mehr oder weniger pathologisch hervorgerufen, und sie durch Kunst nachahmen zu wollen, erscheint daher mifslicher, als hierbei den gewöhnlichen gesunden Gang der Natur zu verfolgen, wobei die Mausersubstanz wieder in formlosen Stoff aufgelöst wird, weshalb wir sie eine Stoffmauser genannt haben.

1. Kultur der Stoffmauser des Bluts.

§. 190.

Die Mittel, welche uns zur Förderung der Stoffmauser da wo die melanösen Blutzustände (§. 176.) hervortreten, zunächst sich darbieten, bestehen in einer Begünstigung der Auflösung der verbrauchten Blutbläschen. Das Erste, wodurch dieser Zweck erreicht werden kann, ist die Diluirung der festen Blutbestandtheile, wodurch gewissermaafsen der melanöse Blutzustand in den biliösen metamorphosirt wird, damit der auszuscheidende Stoff auf das Plasma übertragen wird, weil er ohne dies nicht in die bildenden (secernirenden) Processe übertragen werden kann.

Neue Versuche über die Verdünnung des Bluts durch Wassertrinken.

§. 191.

Bei den früheren Versuchen über das Plasma des Bluts fiel mir zum öfteren auf, dafs das Plasma, auch nach voll-

kommenster Sonderung von den Bläschen, doch immer nicht vollkommen farblos war, sondern gemeinhin eine leichte gelbliche Färbung durch chemische Auflösung eines Theils von Farbstoff hatte, aus welcher ich auch schon die Entstehung der grünen Farbe des Plasma durch Indigo erklärte (System der Cirkulation S. 75.). Indessen konnte es bei einer gröfseren Zahl solcher Beobachtungen nicht entgehen, dafs das Blut verschiedener Thierarten und Individuen, und auch derselben Individuen in verschiedenen Zuständen hierin eine merkliche Verschiedenheit zeigte, indem die Färbung des Plasma oft unmerklich und fast wasserhell, bald aber in verschiedenen Abstufungen mehr oder weniger dunkelgelb, ja bei manchen sonst ganz gesunden Thieren orange und mehr oder weniger roth erschien. In allen diesen Fällen zeigte nach der Gerinnung das Serum dieselbe Färbung wie das Plasma, so dafs man auch von der Färbung das Serum auf die Färbung des Plasma im lebenden Zustande schliefsen konnte. Die Ursachen dieser Verschiedenheiten entdeckte ich bald darin, dafs es die Menge des Getränks war, welche die Thiere kurz vor den Versuchen erhalten hatten. Hatten die Thiere viel getrunken, so erschien das Blutplasma und später das Serum dunkelgelb oder gelbroth gefärbt, hatten sie kurz zuvor nicht getrunken, so war es nur blafsgelb oder farblos. Ich liefs nun die Thiere (Pferde und Ochsen) längere Zeit vom Getränk abhalten, und alsdann zeigten die abgelassenen Blutmengen ein fast ganz farbloses Plasma. Um mich nun zu vergewissern, dafs es wirklich nur das vom Blute aus dem Magen der Thiere absorbirte Wasser sei, was jene Erscheinungen hervorgebracht hatte, lag es nahe, das Experiment auch aufserhalb des Körpers zu wiederholen, und ich stellte daher folgenden Versuch an, wodurch die Art klar wird, wie sich die im Kleinen unter dem Mikroskop zu beobachtenden Erscheinungen nun im Leben des Organismus selbst darstellen.

Es wurden vier Gläser, jedes von drei Unzen Inhalt, genommen, von denen eins leer blieb, während in das zweite 3 Drachmen, in das dritte 6 Drachmen, in das vierte $1\frac{1}{2}$ Unzen Wasser gegossen wurden. Nun liefs ich alle vier Gläser

mit frisch aus der Ader eines Pferdes fliefsendem Blute vollfüllen, und in denjenigen, welche Wasser enthielten, das Blut mit dem Wasser durcheinander rühren. Das erste Glas enthielt also reines Blut, das zweite Blut mit achten Theil Wasser, das dritte Blut mit $\frac{1}{4}$ Wasser, und das vierte gleiche Theile Blut und Wasser. Alle Gläser stellte ich nun, um die Veränderungen abzuwarten, ruhig hin. In dem ersten Glase zeigte sich wie gewöhnlich sehr bald eine starke Senkung der Bläschen im Plasma, die im zweiten Glase schon wenig merklich und in dem dritten und vierten gar nicht erfolgte. Nach vollendeter Gerinnung zeigte das Blut in dem ersten Glase einen stark zusammengezogenen dichten Blutkuchen, und viel ($\frac{1}{3}$) Serum, in dem zweiten Glase war der Kuchen weniger dicht, nahm einen gröfseren Umfang ein, daher etwas weniger Serum, ungefähr $\frac{1}{4}$, abgesondert war; in dem dritten Glase war der Kuchen nur sehr weich und wenig kontrahirt, so dafs kaum $\frac{1}{8}$ Serum ausgeschieden war, und in dem vierten Glase bildete die Blutmasse fast eine gleichförmige Gelatina, worin sich Kuchen und Serum fast gar nicht getrennt hatten, so dafs nur eine ganz dünne Schicht von letzterem obenauf schwamm. Das Merkwürdigste aber, was die geronnenen Blutmengen darboten, war die verschiedene Färbung des Plasma und des Serums in den verschiedenen Gläsern. Das ohne Wasser geronnene Blut zeigte ein wenig gelblich gefärbtes Plasma und Serum. In der mit $\frac{1}{8}$ Wasser vermengten Blutmasse zeigte die kleine Plasmaschicht eine orange Färbung, und dieselbe Farbe hatte nach dem Gerinnen das Serum. Das mit $\frac{1}{4}$ Wasser vermengte Blut hatte ein stark blafsrothes Serum, und das Gemenge von gleichen Theilen Blut und Wasser zeigte eine so starke Auflösung des Farbstoffs im Plasma, das das daraus geschiedene Serum fast eine so dunkelrothe Färbung wie das Blut selbst zeigte.

Aehnliche Versuche stellte ich auch mit dem Blute von Schafen an, aus denen sich aber ergab, das Schafblut, in Bezug auf die Auflösung des Farbstoffs seiner Bläschen, viel empfindlicher gegen Wasser ist, als Pferde und Ochsenblut. Zusätze von $\frac{1}{8}$ Wasser zu Schafblut verursachen schon eine fast eben so starke Auflösung des Farbstoffs als Zusätze von $\frac{1}{4}$ Was-

ser beim Ochsenblut, was von der im Schafblut überhaupt sehr grofsen Wässrigkeit in Verhältnifs zu der geringen Farbstoffmenge herzurühren scheint. Zusätze von $\frac{1}{64}$ Wasser zu Schafblut bringen schon eine merkliche rothe Färbung des Serums hervor. Später wiederholte ich, unter Mitwirkung des Herrn Prof. Hertwig in der hiesigen Thierarzneischule die Versuche in der Art, dafs ich die Wasserzusätze zum Blut gleich in Procenten machte, und schon mit geringeren Mengen Wasser von $\frac{1}{2}$ — 1 Procent anfing. Ich nahm dazu eine gröfsere Anzahl Gläser, jedes 100 Skrupel enthaltend, in welche ich zuvor Mengen von $\frac{1}{2}$, 1, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 20 Skrupel Wasser vertheilte, sie dann mit Blut von Pferden füllte, und den Erfolg abwartete. Schon $\frac{1}{2}$ Procent Wasser zeigte eine merkliche Auflösung des Farbstoffs, die indessen nicht so sehr an der stärkeren Färbung des Plasma und Serum, als daran kenntlich ist, dafs die Bläschen durch den Verlust an Farbstoff specifisch leichter werden und sich weniger als im Normalzustande senken. An dieser Stärke der Senkung der Bläschen kann man fast die kleinsten Zusätze von Wasser in ihrer Wirkung, vergleichsweise mit dem unvermischten Blute desselben Thiers, erkennen. Ein Zusatz von 1 Procent Wasser macht sich auch schon in einer etwas dunkelgelberen Färbung des Plasma und des Serums bemerklich, und nun geht die gelbe Färbung durch immer dunklere Stufen bei 2, 4, 6 Procent Wasserzusatz fort. Bei 8 — 12 Procent wird die Färbung schon orange, und bei 16 — 20 Procent sehr roth.

Es war nun von Wichtigkeit, zu wissen, wie grofs die verhältnifsmäfsige Wassermenge sein kann, die in einem lebenden Thiere nach dem Trinken vom Blute absorbirt wird. Um dieses zu erfahren, ging ich folgendermaafsen zu Werke: Ich veranlafste, dafs einem Ochsen, welcher zum Schlachten bestimmt war, längere Zeit vorher sehr viel Getränk gereicht wurde, und dafs das Thier zum Trinken dadurch noch mehr angereizt wurde, dafs man ihm unter das Wasser ein wenig Salz und Mehl rührte, um es recht wohlschmeckend zu machen. Diesem Thiere wurde nachher eine Quantität Blut, welches nunmehr Wasser aus dem Magen absorbirt hatte, abgelassen, welches eingetrocknet wurde, um die

Menge der darin enthaltenen festen Theile zu bestimmen. Es waren 24 Unzen, welche nach dem Eintrocknen 3 Unzen 6 Drachmen und 1 Skrupel fester Theile zurück liefsen; so dafs die 24 Unzen 20 Unzen 1 Drachme und 2 Skrupel Wasser enthielten. Dieses betrug also in dem durch Trinken verdünnten Blute:

an festen Theilen .	16	Procent
an Wasser . . .	84	- -
	100	

Das genannte Thier blieb nun vor dem Schlachten noch 24 Stunden, ohne alles Getränk stehen, und als ich jetzt abermals von dem beim Schlachten gewonnenen Blute 24 Unzen eintrocknete, erhielt ich:

an festen Theilen . . 5 Unzen 3 Dr. 12 Gran

folglich waren darin

an Wasser . . . 18 - 4 - 48 -

Dieses giebt in dem Blute eines durstigen Thiers:

feste Theile . .	22,5	Procent
an Wasser . . .	77,5	- -
	100.	

Da also das Blut des mit Wasser gesättigten Thiers

84 Procent,

das Blut des durstigen Thiers nur . . 77,5 -

an Wasser enthält, so betrug die Zunahme des Wassers in dem Blute nach dem Trinken . 6,5 Procent.

Nimmt man also an, dafs in einem Ochsen circa 60 Pfd. Blut vorhanden sind, so könnte diese Menge nach dem Trinken im Ganzen 3,9 Pfund, also gegen 4 Pfund Wasser aufnehmen, was in der That gegen die grofse Mange Wasser (2 . 3 Eimer, à 12 Quart, also 36 Quart = 72 Pfund), welches ein solches Thier trinkt, nur gering erscheint, aber in Bezug auf die Wirkung, die ein solcher Verdünnungsgrad bei dauernder und wiederholter Einwirkung auf das Blut zeigt, schon bedeutend ist. Ich habe diese Versuche öfter in der Art wiederholt, dafs ich einem lebenden Thiere zu verschiedenen Zeiten, ein

Mal nach längerem Dursten, dann aber wieder nach dem Trinken kleine Mengen Blut aus der Ader nehmen liefs. In dem einen Falle zeigten sich bei dem durstigen Thiere:

feste Theile	21,7
Wasser	78,3
	100
nach dem Trinken aber feste Theile	16,9
Wasser	83,1
	100

Hier betrug die Differenz des Wassers also nur 4,8 Procent.

In dem zweiten Falle waren bei dem durstigen Thiere:

feste Theile	23,1
Wasser	76,9
	100
nach dem Trinken dagegen feste Theile	17,3
Wasser	82,7
	100

Differenz: 82,7
76,9

5,8 Procente.

Rechnet man die drei Fälle im Durchschnitt, so ergiebt sich 1) 6,5.
2) 4,8.
3) 5,8.

17,1. dividirt durch 3 = 5,7 Procent.

Wendet man diesen Durchschnitt als ohngefähres Verhältnifs an den Menschen an, so kann eine Blutmenge von circa 30 Pfund bei demselben durch Trinken, 17,36 Unzen Wasser absorbiren, also über ein Civilpfund. Man sieht aus allem diesen, dafs die Zunahme des Wassers durch lebendige Absorption im Blute in so grofsen Verhältnissen stattfinden kann, dafs dadurch eine sehr merkliche Einwirkung auf den Auflösungsprocefs der Blutbläschen ausgeübt wird. Denn wir haben gesehen, dafs schon Wasserzusätze von $\frac{1}{2}$, 1—2 Procent bemerkbare

Wirkungen zeigen, und ein Zusatz von 4 — 6 Procent Wasser zum frisch ausgelassenen Blute schon eine sehr starke Auflösung von Farbstoff hervorbringt, und dafs auch im lebenden Thiere diese Auflösung sich an der rothen Färbung des Plasma und des Serums deutlich bekundet. Es geht hieraus hervor, dafs ein übermäfsiges Verhältnifs von Wasser im Blute, auf welche Weise es auch in dasselbe gekommen sein mag, eine um so stärkere Wirkung auf den Auflösungsprocefs der Bläschen haben wird, je länger die Dauer der Anwesenheit solcher Verhältnisse von Wasser im Blute ist. Wo also entweder durch feuchte Luft von den Lungen und der Haut viel Wasser resorbirt, oder durch den anhaltenden Genufs sehr wässriger Nahrungsmittel aus dem Darmkanal mit dem Chylus viel Wasser ins Blut kommt, da wird der Procefs der Abscheidung des Wassers durch die Sekretionsorgane nicht hinreichen, das normale Verhältnifs der festen Bestandtheile herzustellen, im Gegentheil durch eine übereilte Auflösung des Cruors der ganze Blutbildungsprocefs und mit ihm der gesunde Ernährungs-Procefs des Körpers, insbesondere aber der Procefs der Gallensekretion, verändert werden, indem die Blutmasse dadurch in einen biliösen Zustand versetzt wird, wie er sich z. B. in den Acclimatisirungskrankheiten der Europäer in den feuchten Tropengegenden zeigt. Es ist merkwürdig, und in Bezug auf die analoge Verschiedenheit der verschiedenen Individuen des Menschen sehr zu beachten, dafs bei den Thieren sich eine grofse Verschiedenheit in Beziehung auf die Fähigkeit, das Wasser zu bedürfen und zu ertragen, findet. Die Schafe können bekanntlich sehr wenig Feuchtigkeit in der Luft und in der Nahrung ertragen, und leiden in feuchten, waldigen Ebnen an allerhand Krankheiten, während das Rindvieh solche Verhältnisse sehr gut erträgt. (Vergl. Hufeland Journ. d. prakt. Heilkunde März 1838.)

Verschiedene Wirkung der Wasserkuren nach den verschiedenen dadurch bewirkten Reaktionen.

§. 192.

Unterwerfen wir die Erfolge der Wasserkuren einer näheren wissenschaftlichen Betrachtung, so ergiebt sich hier, dafs man in den Wirkungen des Wassers überhaupt vorerst ganz verschiedene Verhältnisse unterscheiden müsse; Verhältnisse, die zum Theil gar nicht dem Wasser als solchen, sondern anderen Eigenschaften angehörig sind, welche andere Dinge als das Wasser eben so gut besitzen. Diese fremden Verhältnisse betreffen vorzüglich die Temperatur. Wir haben also zunächst in der Wirkung des Wassers dreierlei Dinge: 1) die Temperatur, 2) die chemischen Bestandtheile und 3) das Wasser als Wasser zu unterscheiden. Obgleich unsere Absicht nur ist, hier die Wirkungen des Wassers als Wasser auf das Blut zu betrachten, so erfordert doch die natürliche Verbindung, in welcher die übrigen Eigenschaften mit dem Wasser als solchen gesetzt worden, eine kurze Berücksichtigung zum Verständnifs der gerühmten Erfolge der Wasserkuren.

So wie die Wasserkuren in Gräfenberg betrieben werden, kommt in der That mehr die Temperatur des Wassers als das Wasser selbst in Betracht. Das Ziel dieser Wasserkuren ist nämlich, durch die Wirkung des Temperaturwechsels Hautkrisen zu erzeugen, und zwar vorzüglich durch Schwitzen. Das Schwitzen ist eine Hauptbedingung der ganzen Kur, und alle Peroceduren zielen darauf hin. Dieses Schwitzen aber wird durch eine verstärkte aktive Reaktion des ganzen Körpers gegen die Einwirkung der Kälte hervorgebracht, wodurch dann, wenn sie gelingt, gleichzeitig eine Stärkung der Hautthätigkeit gegeben ist. Die Kur fängt damit an, dafs die Kranken Morgens vor dem Aufstehen durch Einhüllen in wollene Decken und heftiges Reiben der Haut sich in einen Zustand der Hauterhitzung und allgemeinen Aufregung versetzen, der in Schweifs durchbricht. In diesem Zustande der Erhitzung gehen sie dann zur Erfrischung und Abkühlung in ein kaltes Bad, worin sie aber

nicht über 1—2 Minuten bleiben dürfen, weil diese Kälte nur eine verstärkte Hautreizung und in Folge deren abermals Erhitzung von Innen heraus erzeugen darf. Es ist derselbe Fall, wie mit den Russen, die sich nach einem russischen Dampfbade zur erquickenden Abkühlung in Schnee wälzen. Das kalte Baden darf nichts Anderes als erhöhte Hautthätigkeit und vermehrte Wärme znr Folge haben, sonst schadet dieses Remedium anceps. Daher müssen sich dann die Kranken nach dem Baden an den Bergen warm laufen und steigen, und werden in der angespanntesten Thätigkeit erhalten. Kalte Douchen auf den Rücken werden auch nur in so starkem Strahl angewendet, dafs die Haut vor Reizung brennt, und es bekommt dem Kranken schlecht, wenn keine Erwärmung darauf folgt. Das Sitzen in Wannen, deren Boden mit kaltem Wasser bedeckt ist, womit sich der Kranke die Haut wäscht, hat auch nur eine aktive Erhitzung zur Folge, wodurch das Wasser selbst warm werden mufs, wenn die Procedur nützen soll. In solcher heftigen Aufregung und bei dem beständigen Verlust an Körperfeuchtigkeit durch das Schwitzen, wird theils das Trinken des kalten Wassers Bedürfnifs; theils soll auch der Darmkanal durch Kälte zur Selbsterhitzung gereizt werden, daher man denn auch nur Fleisch und Milch als Nahrung reicht. Indessen hat diese Erkältung des Darmkanals zuerst immer eine krankmachende Wirkung, indem heftige Diarrhöen und Koliken entstehen, welche man durch Honig und rohe Früchte noch zu unterstützen sucht, damit sie als Ableitung für die Wirkungen der immer eintretenden doppelten Erkältung dienen. Alle diese Wirkungen sind aus physiologischen Gesetzen wohl erklärlich; es geht ganz natürlich zu, dafs auf diese Art manche Rheumatismen kurirt, und der Körper gegen fremde Einflüsse durch verstärkte innere Reaktion abgehärtet werden kann. Aber es gehören jugendliche Körper mit sonst gesunden Organen dazu, solche rauhen Proceduren zu ertragen und solche Reaktionen im Körper hervorzurufen, dafs die beabsichtigten Krisen erfolgen. Daher denn auch erfahrungsgemäfs diese Kuren für ältere schwächliche Personen, anstatt heilsam zu wirken, zu einer Tortur werden, wobei der Körper erst recht krank wird, oder die

vorhandene Krankheit gewissermaassen erst eingebeizt und ächt gemacht wird. Ueberall also, wo durch diese Methode das kalte Wasser helfen soll, kommt es darauf an, dafs sich Krisen, meistens Hautkrisen durch Schweifs, der dann bei der permanenten, viele Wochen lang fortgesetzten Hautreizung, auch allerhand Exantheme in seinem Gefolge hat, bilden; ohne dergleichen Krisen erfolgt keine Genesung. Betrachtet man die Sache genauer, so ist diese Art der Wasserkur eine aktive, schweifstreibende Methode, bei welcher das Wasser als Wasser sehr wenig, sicher nicht mehr als bei jeder anderen schweifstreibenden Methode wirkt. Wir wollen hier nicht untersuchen, ob nicht alle diejenigen Uebel, welche durch solche Wasserkuren gehoben werden, eben so gut, ja sicherer und gefahrloser, durch andere schweifstreibende Mittel sollten geheilt werden können, sondern begnügen uns, gezeigt zu haben, dafs hier nicht sowohl das Wasser, als vielmehr die Temperatur des Wassers durch ihre aktive Reizung, unterstützt von andern aktiven Körperbewegungen, das Wirksame ist, und dafs die Wirkung des Wassers als solches fast gar nicht in Betracht kommt.

Ueber das Wassertrinken zum Zweck der Blutmauser.

§. 193.

1) Wir haben nach den im System der Cirkulation dargestellten Thatsachen bereits oben gezeigt, dafs das Wasser auf die ganze Masse der Blutblasen nicht auf gleiche Art wirkt, sondern dafs die alten Blutbläschen mit erschlafften Membranen ihren Farbstoff viel leichter abgeben, als die stärker contrahirten jüngeren Formen. Da nun im Pfortadersystem eine viel gröfsere Menge alter Bläschen angehäuft ist, als im Arterien- und Venensystem, so wird das Wasser auf Pfortaderblut eine mehr auflösende Wirkung äufsern, als auf das normale Arterien- und Venenblut.

2) Wie die Pfortader überhaupt die Venenresorption der Getränke bewirkt, so saugt sie auch direkt das Trinkwasser aus dem Darmkanal ein. Da nun die Berührung des Wassers mit dem Pfortaderblut der Hauptzweck zur Unterstützung der

Mauser ist, so werden wir Alles, was die Absorption begünstigt, zu fördern, alles, was ihr entgegen ist, zu beseitigen haben. Ein wichtiger Punkt ist hier die Temperatur des Wassers. Das Trinken von kaltem Wasser ist keinesweges unbedingt zu empfehlen, sondern es findet hier nach den verschiedenen Individualitäten und Körperkonstitutionen ein grofser Unterschied statt. Es kommt darauf an, welchen Erregungszustand die verschiedene Temperatur des Wassers erzeugt, und das Wasser verhält sich in diesem Betracht ähnlich im Darmkanal, wie beim Baden auf der Haut. Bei kräftiger Reaktion wirkt kaltes Wasser erregend, wärmeerzeugend; es wird dann im Darmkanal leicht resorbirt. In schwächlichen, empfindlichen Individuen bringt das kalte Wasser im Darmkanal wie auf der Haut eine krampfhafte Zusammenziehung hervor, geht aus dem Magen schnell in den Darmkanal über, wird fast gar nicht resorbirt, sondern erregt noch wohl gar Durchfälle. Hier wird also eine wärmere Temperatur nothwendig, besonders wenn gröfsere Quantitäten getrunken werden. Im Allgemeinen hat man auch bei den meisten Individuen, wenn Wasser in grofsen Quantitäten getrunken wird, mehr die Kälte als die Wärme zu fürchten. Wärmeres Wasser wird immer leichter resorbirt.

3) Zur normalen Gallenabsonderung gehört Zweierlei: 1) Ansammlung von melanösen Blutblasen in der Pfortader, 2) Auflösung derselben und ihres Farbstoffes im Pfortaderblutplasma. Es kann eine starke Ansammlung melanöser Blasen in der Pfortader vorhanden sein, sobald aber ihre Auflösung im Plasma verhindert ist, kann ihre Ausscheidung durch die Leber nicht erfolgen, und die Gallensekretion wird unvollkommen durch die Stockung der Mauser. Wir haben hier also die Auflösung der Blasen im Pfortaderplasma zu begünstigen. Dies wird nun dadurch schon zum Theil geschehen, dafs die Pfortader eben die aus dem Darmkanal einsaugende Vene ist, so dafs das getrunkene Wasser direkt in die Pfortader gelangt, auf deren Blut das Wasser, im Vergleich mit dem Arterien- und Venenblut, die am meisten auflösende Wirkung zeigt.

4) Das absorbirte Wasser verweilt aber nur kurze Zeit in Pfortader und vertheilt sich bald in das übrige Gefäfssystem.

Die Stoffe, welche es inzwischen aus dem Pfortaderblut aufgelöst und dem Plasma mitgetheilt hatte, werden beim Durchgang durch die Leber bei der Gallensekretion ausgeschieden, was mit dem Theile des Farbstoffs, der in dem übrigen Blute gelöst ist, nicht geschehen kann, weil von diesem nur ein kleiner Theil durch die Leberarterien der Leber zugeführt wird. Die Auflösung der Pfortaderstoffe erfordert also ein oft wiederholtes Trinken, um das, sich in das übrige Gefäfssystem zertheilende, Wasser immer wieder zu ersetzen, wenn die Wirkung nachhaltig sein soll.

5) Obgleich das Wasser auf die Blutblasen im allgemeinen Venensystem eine geringere Wirkung, als auf das Pfortaderblut äufsert, so wird doch bei einer Wasserabsorption von 6 Procent, schon bis zu einer merklichen Röthe des Plasma, auch hier der Farbstoff gelöst. Das Blut hat dann eine Neigung, sich durch Sekretion hiervon zu befreien, und zu diesem Zweck bleiben ihm, da die Leber nur wenig Arterienblut erhält, nur die Nieren übrig, daher denn auch diese zur Reinigung des Bluts durch Wassertrinken mitwirken. Der Urin erhält durch die Ablagerung von mehr oder weniger veränderten melanösen Blutfarbstoff seine eigene röthliche Färbung in verschiedenen Concentrationsgraden. Duvernoy machte zuerst auf einen eigenthümlichen Farbstoff, als Ursache der dunklen Farbe des Urins, die man früher blos der Concentration des Harnstoffs oder der Harnsäure im Fieberurin zuschrieb, aufmerksam. Berzelius rechnet ihn zu den extraktivstoffigen Bestandtheilen des Urins. Ohne seinen Ursprung zu kennen hat er nicht das allgemeine Interesse erregt, was er verdient, indem er eine Art Blutmauserprodukt bildet. Der Blutfarbstoff ist hier (abgesehen von den Veränderungen in den alten melanösen Blasen selbst) mehr oder weniger verändert und theils mit dem Harnstoff, theils mit der Harnsäure innig verbunden und daher schwer rein zu trennen. Sein bitterer Geschmack zeigt aber, dafs er eine biliöse Beschaffenheit angenommen hat, als ob er durch die Leber selbst ausgeschieden wäre. Man erkennt aber seine Analogie mit dem im Blutplasma aufgelösten Farbstoff leicht daran, dafs geringe Mengen von Indigo, besonders

mit vielem Wasser in's Blut gebracht, den Urin Anfangs grünlich färben, wie das Blutplasma selbst, was denselben Ursachen zuzuschreiben ist wie dort. (System der Cirkulation S. 75.). Später erst mit der Ablagerung gröfserer Mengen Indigo wird der Urin blau.

6) Durch diese Wirkungen kann der übermäfsige Gebrauch des Wassers ikterische Zustände erzeugen, wie dies bei den Thieren, die ihrer Natur nach die Trockenheit sehr lieben, den Schafen, am leichtesten geschieht; aber ähnlich auch beim Menschen sich wiederholen kann, wo schon ein Zustand der Erschlaffung im Blutsystem vorhergeht, so dafs das Wassertrinken innerhalb bestimmter Grenzen bleiben mufs. Ueberhaupt wird das methodische Wassertrinken nur da wirklich von Nutzen sein, wo eine entschiedene Ansammlung verbrauchter Blutblasen durch Hemmung der Mauser zugegen ist, und bei Neigung zur überfrühen Mauser und gestörter Blutbildung wie in den skrophulösen, chlorotischen, melancholischen Zuständen wird der vorhandene pathologische Zustand nur noch vergrössert werden.

7) Insbesondere wird das Wassertrinken da am rechten Orte sein, wo durch ein Uebergewicht salziger Bestandtheile im Blut nach verminderter Hautthätigkeit die Hemmung der Mauser entstanden ist, weil durch die Diluirung des Bluts bei der Wasserabsorption auch die Salze mehr diluirt und theils in ihrer Wirkung geschwächt, theils aber selbst mit ausgeleert werden. In Betreff des Glaubens an die auflösende Wirkung der arzneilichen Salze bei Unterleibsstockungen der Art, haben sich die Aerzte bisher ungemein geirrt, so sehr, dafs die Salze gerade die entgegengesetzte der gewünschten Wirkungen hervorbringen. Hier hat der Kranke die Krankheit und den Arzt ertragen müssen.

Die Auflösung der Mauserstoffe unterstützende Mittel.

§. 194.

8) Durch die neuere Kenntnifs der inneren Organisation der Blutbestandtheile und deren Verhalten zu den äufseren

Einwirkungen, lernen wir noch eine ganz neue Art der Wirkung von Mitteln kennen, die für die Unterstützung der Blutmauser von der höchsten Wichtigkeit erscheinen. Es gehören hierher die vegetabilischen Säuren. Wir haben gezeigt, dafs diese Säuren, namentlich die Essigsäure, nicht, wie man nach Hewson glaubte, die ganze Hüllensubstanz der Blutblasen auflösen, sondern dafs sie nur den Farbstoff sehr leicht extrahiren, die farblosen Blasenmembranen aber unverletzt zurücklassen. Da nun die vegetabilischen Säuren sehr leicht von der Pfortader resorbirt werden, so bieten sie ein aufserordentliches Mittel zur Unterstützung der Blutmauser dar. Wir haben noch einige weitere Beobachtungen angestellt, um zu sehen, inwieweit durch den Zusatz kleinerer Quantitäten von Säuren zum Wasser, so dafs dieses als Getränk dienen kann, die auflösende Kraft des Wassers auf den Farbstoff verstärkt werden könne. Nur das allgemeine Ergebnifs möge hier Platz finden. Um sämmtlichen Farbstoff aus den menschlichen Blutblasen aufzulösen, so dafs die Bläschen farblos zurückbleiben, gebraucht man, abgesehen von dem Contraktionszustand der Blasen, je nach der gröfseren Menge von Farbstoff, bei Arterienblut ungefähr 4 Theile, bei Venenblut 5 Theile, bei Pfortaderblut 6 Theile Wasser. Setzt man aber zu dem Wasser den achten Theil Weinessig, so hat man bei Arterienblut nur 3 Theile, bei Venenblut nur $3\frac{1}{2}$ Theile, bei Pfortaderblut nur 4 Theile nöthig, um die Blasen zu entfärben. Eine ähnliche Wirkung bringt auch der Citronensaft und die Weinsteinsäure hervor, wenn sie in dem Verhältnifs, wo sie in dem Wasser einen angenehm säuerlichen Geschmack geben, zugesetzt werden, jedoch schien mir der Essig die am stärksten auflösende Wirkung zu äufsern. Mineralische Säuren, wie Schwefelsäure, erhöhen zwar die auflösende Wirkung des Wassers auf den Blutfarbstoff ebenfalls, allein sie zeigen eine sehr stark kontrahirende Wirkung auf die Bläschenmembranen und das Plasma, das zur Gerinnung geneigt wird. Phosphorsäure zeigt die koagulirende Wirkung nicht. Vergleichen wir nun die Mengen von Wasser, welche nach unseren Versuchen vom Blut absorbirt werden, mit den Säuremengen, welche dem Wasser bis zum angenehm säuerli-

chen Geschmack, um als Getränk zu dienen, beigemischt werden können, so findet man, dafs diese mehr als hinreichend ist, die beabsichtigte Wirkung auf das Blut auszuüben. Man kann zu einem angenehmen säuerlichen Getränk $\frac{1}{16}$ Weinessig (2 Unzen auf ein Quart Wasser) oder eine gleiche Menge Citronensaft oder einige Drachmen Weinsteinsäure auf ein Quart Wasser nehmen und dieses durch Zucker versüfsen. Die auflösende Wirkung wird sich hier hinreichend zeigen. Wo es also auf kräftige Unterstützung der Blutmauser durch Auflösung der alten Bläschen ankommt, da wird man durch geringere Mengen eines solchen säuerlichen Getränks den Zweck viel vollständiger als durch die lästigen Wasserkuren erreichen. Ich empfehle also in diesen Fällen die neuen Säurekuren; die Citrotronen-, Essig-, Weinsteinkur. Es sind mir bereits mehrere Fälle von aufserordentlicher Wirkung bekannt, wo bei melanösen Zuständen, wie die oben beschriebenen, täglich 2 Quart (1 Quart Vormittags und 1 Quart Nachmittags) Essiglimonade getrunken wurden.

Wirkung anderer die Blutmauser fördernder Arzneien bei Hämorrhoiden.

9) Wie es eine Trägheit der Darmmauser und Hautmauser giebt, wobei die Epithelien langsam absterben, so giebt es eine Zähigkeit der alten Blutblasen, die nach Ablauf ihrer Lebensperiode noch nicht absterben wollen, um der jungen Generation Platz zu machen, sondern ihr erlöschendes Leben hinziehen, und dadurch die Mauser behindern. In solchen Fällen mufs man die Lebensreste völlig zum Absterben bringen und die alten Bläschen zu ersticken und zu tödten suchen. Solche Wirkungen zeigen nun die Kohlensäure, die Schwefelwasserstoff entbindenden Arzneien, die Narcotica u. a. Der Schwefelwasserstoff wirkt fast noch lähmender und erstickender als Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgas auf die Blasen, die sogleich ganz schwarz danach werden. Hiernach ist die Wirkung der Schwefelwasserstoff entbindenden Arzneien bei Hämorrhoidalleiden zu beurtheilen, über welche man bisher gänzlich im

Dunkeln geblieben war. Der Schwefel, die Schwefelmilch, die Schwefelspiefsglanzpräparate, die Asa foetida und viele andere Mittel können nur durch die Schwefelwasserstofferzeugung in den Mauserstockungen (den sogenannten Unterleibsstockungen und Hämorrhoidalzuständen) wirksam sein. Diejenigen, welche am leichtesten Schwefelwasserstoff entbinden, wie die Schwefelmilch, die Asa foetida, die Zwiebeln, erscheinen daher am wirksamsten. Auf die eröffnende Wirkung im Darmkanal kommt es nicht an, im Gegentheil kann diese die Hauptwirkung vereiteln, die darin besteht, dafs die Pfortader die mit Hydrothionsäure imprägnirten Flüssigkeiten absorbirt, damit diese auf die Blutblasen wirken können, um sie völlig zu tödten und ihre Auflösung im Pfortaderblutplasma zu beschleunigen. Die narkotischen Mittel, wie die Präparate der Blausäure, das Bilsenkraut, der Schierling, haben ähnliche lähmende Wirkungen, und darin besteht ihre auflösende Kraft. Ihre Endwirkung ist dann, dafs sie zur Gallenabsonderung des Bluts vorbereiten und dadurch die Leberfunktion erhöhen, worin das Ziel der ganzen Mauserkultur besteht. Inzwischen ist hierbei zu bemerken, dafs die nachtheiligen Wirkungen vieler von jenen das Absterben der Mauserstoffe beschleunigenden Mitteln auf andere Organe, namentlich das Nervensystem, das Gehirn, das Muskelsystem, oft die Vortheile der Wirkung auf die Blutmauser überwiegen, so dafs diese Verhältnisse bei Anwendung solcher Mittel sehr zu berücksichtigen sind, und es besser ist, sich an einfachere, den natürlichen Gang der Blutmauser fördernde Mittel zu halten. Die Lehre von der Wirkung der Arzneien mufs sich nach den Kenntnissen von ihrem Verhältnifs zu den organischen Blutbestandtheilen ganz ändern. Weder die sogenannten dynamischen, noch die chemischen Theorieen der Arzneiwirkung sind der Natur entsprechend, obgleich in beiden einzelne Seiten des ganzen Processes der Arzneiwirkung zu Grunde liegen. Die Hauptwirkungen der Arzneien laufen immer auf Veränderung der organischen Reaktionen hinaus, wobei natürlich Veränderungen in der progressiven und regressiven Metamorphose der organischen Stoffe gegeben sind. Diese Stoffveränderungen sind aber, mit Ausnahme einiger chemischen Verhältnisse im Darm-

kanal, sämmtlich nur Folgen veränderter organischer Selbsterregungen, und ohne Rücksicht auf diese Lebensverhältnisse nicht zu verstehen. Die empirisch dynamischen Theorieen reichen dabei freilich auch nicht hin, aus dem Grunde, weil es hier auf Zergliederung des concreten Processes ankommt (§. 13.). Eine Hauptrücksicht bleibt hierbei die Einwirkung der Arzneien auf die beiden Seiten der Lebensaktionen, im Aufleben und im Absterben oder Mausern. Die Wirkungen der Arzneien auf den Mauserprocefs (in Gesundheit und Krankheit) gehören zu den bedeutsamsten in der Medicin, weil alles Gesundwerden auf die Verjüngung des Körpers durch die Mauser der Krankheit (§. 68.) hinausläuft. Wie also der gesunde Körper sich von selbst durch die Mauser verjüngt und die Krankheiten durch Mauser den Körper zur Genesung bringen, so können durch Arzneien künstlich die Mauserprocesse und damit die Genesung hervorgerufen werden. In diesem Sinne mufs sich die Arzneimittellehre nach einer ganz anderen organischen Richtung hin ausbilden, deren Verfolgung uns vielleicht an einem anderen Orte möglich wird.

10) Die Wirkungen des Wassertrinkens auf die Mauser werden also durch solche, die Contraktilität lähmende Mittel, zweckmäfsig vorbereitet werden, wo die Mauser wegen Lebenszähigkeit der Blasen stockt. Für sich werden die lähmenden Mittel noch nicht den ganzen Procefs der Mauser beenden, besonders wenn eine gewisse Concentration des Bluts vorhanden ist, wodurch die Auflösung der Mauserstoffe im Plasma erschwert wird, daher denn zuvor eine Verdünnung durch Wasserabsorption nothwendig ist, um die auflösbar gemachten Theile wirklich aufzulösen und auszuscheiden. Es wird dann durch den blofsen Gebrauch der genannten lähmenden Mittel der Zweck der Auflösung oft sehr unvollkommen erreicht, die Gallenabsonderung noch nicht in volle Thätigkeit gebracht. Den organischen Procefs des Auflösens müssen wir noch viel näher physiologisch zergliedern, als bisher geschehen. Das Bedürfnifs dazu hatte Reil schon gefühlt, allein die damalige ungenügende Kenntnifs der organischen Blutbestandtheile liefsen

ihn nicht zur Erreichung des Ziels, diesen Auflösungsprocefs zu ergründen, kommen.

Der fortgesetzte Gebrauch jener, die Blutblasen lähmenden Mittel, ohne entsprechende Auflösung und Ausführung der Mauserstoffe, kann sehr schädliche Nachwirkungen erzeugen, indem ein biliöser Blutzustand sich ausbildet, bei dem durch Ueberladung des Bluts mit chemischen Stoffen die Neigung zur Zersetzung überwiegend wird, die ohnehin in solchen Zuständen so sehr zu fürchten ist. Die krankhafte Reizung durch ähnliche fremdartige Stoffe im Blut scheint die Abdominalnervenfieber allein zu begründen. Man hat hier die Aufmerksamkeit vielmehr auf die Pfortader, als auf das Gangliensystem zu richten.

Kultur des Gefäfssystems zum Zweck der Blutmauser.

§. 195.

Wir haben oben (§. 182.) gesehen, dafs mit der Anhäufung verbrauchter Blutblasen immer ein Zustand von Ueberfüllung und passiver Ausdehnung im Gefäfssystem eintritt, der sich weniger im Arteriensystem, als in den mehr dehnbaren Venen, und hier besonders in den Pfortenvenen ausbildet. Der Ausscheidung der Mauserstoffe aus dem Blut mufs nun eine entsprechende Contraktion dieser Gefäfse, wie der Ausleerung der Darmmauserstoffe die Contraktion des Darmkanals, entsprechen. Die Mittel zur Herbeiführung einer solchen Gefäfscontraktion werden nun zum Theil durch den Gang der Natur selbst bei Erzeugung kräftiger Contraktionen vorgezeichnet, und liegen hauptsächlich in Berücksichtigung der Periodicität in dem Gefäfsleben. Mit der direkten Anwendung kontrahirender Arzneien wird man hierbei sehr wenig ausrichten, und selbst tonische Mittel werden nur bei Beobachtung der Thätigkeitsperioden in dem Gefäfsleben ihre gewünschte Wirkung äufsern. Das Zeitmaafs, der Takt in dem Wechsel der Contraktions- und Expansionsperioden, ist hier der natürliche Hebel. Es kommt hierbei vorzüglich auf die periodische Anfüllung und Entleerung des Gefäfssystems an, wobei die periodische Ruhe aus der Anspannung wirksam ist. Die Wirkun-

gen derselben werden sich aus den oben angeführten Gründen mehr nur auf das Venensystem beziehen, wobei dann die Pfortader, als die unmittelbar auch vom Darmkanal aus sich füllende Vene obenansteht. Die übrigen Venen werden zugleich vermittelst der Zustände des Lymphsystems sich periodisch füllen und entleeren. Zur Erreichung des Zweckes der periodischen Entleerung der Pfortader und der Venen dient uns nächst einer entsprechenden Muskularbewegung zur Unterstützung der Venenkontraktion (§. 182.) die möglichste Vermeidung des oft wiederholten Essens und Trinkens, und das weitere Auseinanderrücken der Essenszeiten, damit in der nüchternen Zwischenzeit die Pfortader und die Venen überhaupt zur möglichsten Entleerung Zeit gewinnen. Hierin liegt eins der besten, die Gallenabsonderung fördernden Mittel. Das Hauptmittel zur schnelleren Anfüllung und Entleerung der Gefäfse liegt indessen in dem Genufs der Getränke, die unmittelbar vom Darmkanal aus durch die Pfortader ins Blut gebracht werden, während das Blut sich ihrer schnell zu entledigen geneigt ist. Das in periodischen Absätzen wiederholte Trinken, wobei dem Gefäfssystem in der Zwischenzeit die gehörige Ruhe zur Entleerung gelassen wird, ist daher ein vorzügliches Mittel zur Kräftigung der Gefäfskontraktion durch Uebung derselben. Man darf aber nur Wasser trinken.

Vorzüge der Wirkung des Wassers vor den künstlichen Getränken.

§. 196.

Man hört zwar oft wiederholen, dafs das Wasser das gesundeste Getränk sei, allein man hat bisher die Art der Wirkung des Wassers und die Eigenthümlichkeiten der künstlichen Getränke, wodurch sie sich in ihrer Wirkung von dem Wasser unterscheiden, nicht näher untersucht, und es ist ganz unbekannt geblieben, worin die Vorzüge des Wassers bestehen. Gewöhnlich bezieht man diese Vorzüge auf die Wirkung des Wassers bei der Digestion im Darmkanal und meint, dafs das Wasser die Verdauung mehr befördere. In diesem Betracht ist aber

der Unterschied von Bier oder Kaffee und Wasser durchaus nicht bedeutend, und die bei der Digestion nöthige Verdünnung des Darminhalts geschieht durch Wasser nicht anders als durch die künstlichen Getränke. Die Verschiedenheit der Wirkung bezieht sich vielmehr allein auf das Blut und liegt in dem Gehalt an chemisch aufgelösten nährenden Stoffen in den künstlichen Getränken, die durch die Venenresorption mit dem Wasser zugleich in das Blut gebracht werden. Wo nur die Blutbildung zu kultiviren ist, die Mauser gar nicht leidet, wie in den jugendlichen Körpern, da werden also die nährenden künstlichen Getränke, namentlich die Biere, die Milch, grofse Vorzüge vor dem Wasser haben, weil sie das Blut mit nährenden Stoffen versehen. Anders verhält es sich indessen da, wo die Blutmauser zu kultiviren ist, und zwar aus folgenden Gründen. Durch die Störungen der Mauser wird das Blut an sich schon mit fremden Stoffen überfüllt. Diese Ueberfüllung wird durch die nährenden Bestandtheile der künstlichen Getränke nur vermehrt, und das Blut, wie die Gefäfse, dadurch in eine Anspannung der Thätigkeiten versetzt um die nährenden Bestandtheile weiter zu verarbeiten und völlig zu assimiliren. Wenn nun schon eine Anspannung zum Zweck der Ausscheidung der Mauserstoffe vorhanden ist, so wird das Blut nach dem Genufs von künstlichen Getränken von zwei Seiten beschwert, und die schon vorhandene Ueberladung in's Extrem gesteigert. Es ist daher eine Hauptregel, da, wo eine Kräftigung des Gefäfssystems zum Zweck der Mauser nothwendig ist, den Gebrauch künstlicher nährender Getränke so weit als möglich ganz zu meiden. Insbesondere ist hier das Kaffeetrinken, nicht sowohl wegen der oben schon (§. 110.) gerügten nachtheiligen Wirkung auf die Darmbewegung, als wegen der nachtheiligen Ueberfüllung der Pfortader mit theils nährenden, theils krankhaft reizenden Stoffen, wohin besonders die empyreumatischen gehören, durchaus gänzlich zu vermeiden. Weniger nachtheilig wirkt das Bier, doch sind auch die immer etwas empyreumatischen Braunbiere nachtheilig. Vorzüglich ist das Suppenessen zu beschränken; selbst Fleischbrühe überladet das Blut sehr. Der

Wein ist hier weniger als nährendes Getränk zu betrachten und seine Wirkung aus anderen Gesichtspunkten zu beurtheilen *).

Das reine Wasser bewirkt nun durchaus nicht jene Ueberladung des Gefäfssystems, und darin besteht die Vorzüglichkeit seiner Wirkung. Rein und frei wie es ist, vom Blute eingesogen, hat es hier die Fähigkeit, die Mauserstoffe des Bluts aufzulösen und fortzuführen, und der Vortheil des Wassertrinkens stellt sich als ein doppelter heraus, dafs einmal das Blut dabei nicht mit zu assimilirenden Substanzen überladen, dann aber von fremdartigen Stoffen befreit wird. Insofern es aber auf eine periodische Anfüllung und darauf folgende schnelle Entleerung des Gefäfssystems ankommt, ist das Wasser als Getränk am zweckmäfsigsten, weil es nach der Aufnahme am schnellsten wieder durch die Sekretionsorgane abgeschieden wird, so dafs auf diese Weise der beabsichtigte Wechsel von Contraktion und Expansion der Gefäfse am vollkommensten erreicht wird, wodurch eine Uebung und Kräftigung der Gefäfsthätigkeit zum Zweck der Ausleerung der Mauserstoffe erzeugt werden kann. Das Wassertrinken mufs in den nüchternen Zwischenperioden vor und nach den Essenszeiten geschehen; des Morgens, Vor- und Nachmittags. Die Mahlzeiten müssen blofs aus festen Nahrungsmitteln bestehen.

---

*) Die Bemerkung, dass viele Personen bei dem Gebrauch des Kaffees alt geworden, entkräftigt das Gesagte nicht. Der Mensch kann manche Last ertragen und dabei alt werden, wenn alle Kräfte sich dazu vereinigen, warum sollte es nicht ähnlich mit der durch den Kaffee dem Blute aufgebürdeten Last sein? Voltaire trank viel Kaffee, war aber dabei immer so leidend, dass er durch beständigen Gebrauch der Quassia die nachtheiligen Wirkungen des Kaffees neutralisiren musste. Göthe erzählt von seinem Aufenthalt auf der Universität von Leipzig: „Durch eine unglückliche Diät verdarb ich mir die Kräfte der Verdauung; das schwere Merseburger Bier verdüsterte mein Gehirn, der Kaffee, der mir eine ganz eigene triste Stimmung gab, besonders mit Milch nach Tisch genossen, paralysirte meine Eingeweide und schien ihre Funktionen völlig aufzuheben, so dass ich deshalb grosse Beängstigungen empfand, ohne jedoch den Entschluss zu einer vernünftigeren Lebensart fassen zu können". (Aus meinem Leben Th. II. Werke Bd. XXV. Seite 182.)

Unterstützung der Venenkontraktion durch Muskelbewegung.

§. 197.

Zur Belebung der Kräfte des Venensystems überhaupt haben wir noch auf die äufsere Hülfe der sie umgebenden contraktilen Organe (§. 182.) zu sehen. Die Hautvenen werden durch den Tonus des Zellgewebes, die Venen der Glieder und aller mit Muskeln versehenen Organe durch Contraktion der Muskeln von Aufsen comprimirt und dadurch ihre Wirkung auf die Blutbewegung unterstützt. Allgemeine Körperbewegung wird in Verbindung mit den übrigen auflösenden Aktionen auf diese Art ein Mitttel, den Flufs des Mauserprocesses in besseren Gang zu bringen, und überhaupt das Gefäfsleben zu üben und zu kräftigen. Auch hierbei kommt es auf regelmäfsige periodische Wiederholung an.

2. Künstliche Blutmauser durch Blutentziehungen.

§. 198.

Die mancherlei Indikationen zum Aderlafs müssen wir noch durch eine neue: Unterstützung der Blutmauser vermehren. Unter Umständen kann das Aderlafs als wahres Purgirmittel des Blutsystems angewendet werden, und es erscheint als eine Nachahmung der natürlichen Entleerung durch Hämorrhoidalflufs. Wo also eine Ueberfüllung des Venenbluts mit melanösen Bläschen (§. 177.) vorhanden ist, die Leber aber der Last, alle Mauserstoffe fortzuschaffen, unterliegt, und die Blutmauser durch völlige Auflösung der organischen Formbestandtheile in chemischen Mauserstoff nicht gelingen will, wo Naturbestrebungen zum Hämorrhoidalflufs, zur Entleerung der unaufgelösten abgestorbenen Blutmasse, vorhanden sind, ohne dafs sie zum Ziel kämen, da kann besonders, um die Lunge vor der Gefahr der Ueberfüllung (§. 183.) zu bewahren, in Zuständen, wo der melanöse Zustand sich über das ganze Venensystem verbreitet, die Entziehung der melanösen Blutmasse nützlich werden, indem das Gefäfssystem dadurch von einer Last befreit wird,

die den freien Flufs der Verjüngung des Bluts hinderte. Oft ist der Nutzen des Aderlasses für solche Fälle geahnt, geglaubt worden; allein die mangelhafte Einsicht in den wahren Zusammenhang der Sache und die Gefahr, in ungewissen Zuständen zu schaden, haben nicht erlaubt, eine rationelle Anwendung des Aderlasses als Purgirmittel wissenschaftlich zu begründen. Es kommt hierbei vorzüglich auf die Unterscheidung des melanösen von dem biliösen Blutzustande an, bei welchem letzteren das Aderlassen allerdings sehr nachtheilig werden kann, weil das Blut schon auf dem Wege ist, sich durch Sekretionsorgane der im Plasma aufgelösten Last der Mauserstoffe zu entledigen. Das Aderlassen pafst vorzüglich da, wo der melanöse Zustand sich nicht in den biliösen metamorphosiren will, und wenn der Eckel des Gefäfssystems sich zum Ausspeien des Hämorrhoidalbluts neigt, ist das hämatische Brechmittel angezeigt.

Es kommt nicht darauf an, dafs beim Aderlafs mit der Masse von melanösem Blut zugleich ein Theil damit vermischter junger Bläschen entleert werde. Die Natur ist reich in ihren Produktionen und geht damit in anderen Fällen viel verschwenderischer um. Wie ohne Nachtheil bei der Darmmauser noch verdauliche aber unverdaute und halbverdaute Stoffe mitentleert werden; so können auch bei Blutentziehungen mit den melanösen Mauserbläschen ohne Nachtheil andere noch lebenskräftige aus dem Körper scheiden. Es geht auch bei der Menstruation und den Hämorrhoiden nicht so genau zu, dafs nicht oft ein Theil jüngeren Bluts mitentleert würde, und doch fühlt sich der Körper nach solchen Entleerungen verjüngt. Das Aderlafs gehört so gut zu den Verjüngungsmitteln, als die Darmmauser oder die Menstruation. Wir müssen uns mehr daran gewöhnen, das Gefäfssystem als den verfeinerten Darm anzusehen, in welchem Verstopfungen der Mauser auch durch Entleerungen wieder in Flufs gebracht werden können.

Kultur der Verjüngung des Bluts im Ganzen.

§. 199.

Obgleich wir die beiden Akte des Lebens- und Todesprocesses, der Bildung und der Mauser, im Blute zur Verfolgung

des inneren Verlaufs ihrer Thätigkeiten gesondert analysirt haben, so dürfen wir doch ihren organischen, nothwendigen Zusammenhang nicht übersehen. Insofern nämlich die Verjüngung des Bluts, wie aller anderen Organe und des ganzen Körpers, die Einheit der Bildung und der Mauser ist, müssen beide immer in Beziehung auf diese Einheit, aus der sie hervorgehen, aufgefafst werden. Es findet daher ein natürlich bedingter Einflufs der Bildung auf die Mauser, und der Mauser auf die Bildung Statt (§. 76. 78.). Man kann auf die Mauser nicht wirken, ohne dafs sich die Folgen dieser Einwirkung auf die Bildung zeigten, und umgekehrt werden die Einwirkungen auf den Bildungsprocefs des Bluts sich auch in der Mauser bemerklich machen; denn beide sind nur die Schwingungen eines Pendels der Lebensperiodizität. Durch die Kultur der Blutmauser werden wir also auch die Stockungen der Bildung wieder in Flufs bringen und durch die Kultur der Blutbildung wird die abnorme Mauserung wieder zum normalen Zustande zurückgeführt. Die Kunsthülfe ist also nicht so zusammengesetzt, als es den Anschein hat, wenn man alle Momente in dem Kreise der organischen Thätigkeiten analytisch auseinanderlegt, um den Punkt der Stockung oder den Ort, auf den sich die Kultur zu richten hat, zu finden. Das Ganze wird in Stockung gerathen, wenn an irgend einem Punkte in dem Kreise des Auf- und Ablebens ein Hindernifs die Succession der Thätigkeiten unterbricht, und das Ganze wird wieder in natürlichen Flufs kommen, wenn an diesem einen Punkte die Kultur das Hindernifs aus dem Wege räumt.

Wie überall so kann auch in der Blutverjüngung 1) durch künstlich hervorgerufene Neubildung die Mauser in Gang gebracht werden; so wie der Krebs sich häutet wenn er die abgeschnittenen Scheeren wiederbildet. 2) Durch künstlich hervorgerufene Mauser der Bildungsprocefs in erneuerten Flufs gebracht werden, wie z. B. durch Begünstigung des Absterbens alter Theile in Krankheiten, der Körper sich neu regenerirt.

Es treten daher in Beziehung auf die Kultur der Blutmauser im Ganzen nur zwei Fälle ein: 1) die Bildung stockt, und in Folge dessen erscheint die Abnormität in der Mauser, wie

in der Chlorosis. 2) Die Mauser stockt und wirkt rückwärts hemmend auf die Blidung, wie in den melanösen Zuständen. Man kann im ersten Fall die abnorme Mauser, deren Phänomene sich oft zum Hauptleiden erheben, nicht durch Einwirkungen auf sie selbst, sondern nur durch künstliche Einwirkungen auf die Bildung in normalen Gang bringen, so wie im zweiten Fall die Kultur der Mauser auch die Bildung fördern wird.

§. 200.

Hierbei ist nun noch eine weitere Rücksicht zu beachten, dafs nämlich die Verhältnisse der Kultur der Mauser mehr mit der Leber, die der Kultur der Blutbildung aber mehr mit der Lymphdrüsen- und Lungenfunktion in Verbindung stehen, weil die Lunge mehr Organ der Bildung, die Leber mehr Organ der Mauser des Bluts ist. Da nun aber Bildung und Mauser nur verschiedene Akte in dem höheren Ganzen der Blutverjüngung sind, so wird man durch die Kultur der Lymphgefäfs- und Lungenfunktion auf die Leber, und durch Kultur der Leberfunktion auf die Lunge und das Lymphsystem zurückwirken können, wie denn auch die Störungen der Funktionen in diesen beiderlei Organen aufeinander zurückwirken. Es tritt dasselbe Verhältnifs wie zwischen Belebung und Exkrementbildung im Darmkanal ein. Die Lunge wird also von ihren Funktionsstörungen durch Ueberfüllung mit melanösem Blut (§. 183.) durch Kultur der Leberthätigkeit befreit werden, und die Leber wird bei gestörter Blutbildung aus mangelhafter Athmung, in der skrophulösen und chlorotischen Disposition, durch Kultur der Respiration und Chylifikation [der Lungen und Placentarathmung (§. 149.)] mehr Nahrung für die Gallenbereitung erhalten. Man kann also durch die Leber auf die Blutbildung, durch die Lunge auf die Blutmauser zurückwirken, weil Bildung und Mauser zur Einheit des höheren Ganzen der Verjüngung die nothwendige organische Verbindung, wie die Pole der galvanischen Säule, haben; die Leber, die Todespforte; die Lunge mit den Lymphgefäfsen, die Lebenspforte des Verjüngungsprocesses ist; die Verjüngung aber so gut durch Stockung der regressiven (sterbenden) als

der progressiven (auflebenden) Metamorphose gehemmt sein kann. Wie sich nun aus diesen Verhältnissen einerseit die Möglichkeit erklärt, dafs Lungenleiden ihre Ursache in der Leber haben, und Leberleiden mit ihren Folgen aus den Zuständen der Lunge hervorgehen, so wird andererseits daraus ersichtlich, wie man die Störungen des Verjüngungsprocesses theils von der Lunge und den Lymphkiemen (dem Lymphgefäfssystem überhaupt), theils von der Leber und der Pfortader aus zu kultiviren im Stande ist, jenachdem der Heerd dieser Störungen in den Lebens- oder Todespforten sitzt. Wie im Darmkanal sich der Flufs der Thätigkeiten sympathisch vom Munde und Magen auf den Dickdarm fortpflanzt, und umgekehrt wieder vom Dickdarm aus auf den Magen zurückwirkt (§. 121.), so wirkt in dem Strom des Blutlebens der Zustand des Lymphsystems (Lymphleben) auf die Pfortader ein, und der Zustand der Pfortader (Pfortaderleben) auf das Lymphsystem zurück.

§. 201.

Die Mittel und Wege, welche wir oben (§. 145 — 172.) zur Kultur der Blut*bildung* dargestellt haben, werden also zugleich die in den gegebenen Fällen sich findenden Störungen der *Mauser* beseitigen, und die Wiederherstellung der unvollkommenen Gallensekretion, der Menstruation beim weiblichen Geschlecht zur Folge haben, wogegen die zur Kultur der Mauser in den melanösen Blutzuständen gewählten Mittel und Wege (§. 189 — 198.) zugleich den mit diesen Zuständen verbundenen stockenden Bildungsprocefs beseitigen und einen freien Flufs der Blutverjüngung im Ganzen, ein Gleichgewicht in dem Verhältnifs von Bildung und Mauser, herbeiführen werden.

Das Hauptziel dieser Kultur der Verjüngung ist, die Blutthätigkeit auf den höchsten Grad der Selbsterregung zu bringen, das Lebensfeuer im Blute selbst anzustecken, dem Blute den rechten Grad von Empfänglichkeit und Abhärtung zugleich gegen die äufseren Einwirkungen zu geben, überhaupt die möglichste Freiheit in dem Flufs seiner Lebensthätigkeiten hervorzubringen. Das Blutleben mufs durch seine eigene Thätigkeit und Erregung, wie das organische Leben überhaupt durch sich selbst auf die höchste Entwickelungsstufe gebracht werden.

Verhältnifs zur mechanischen Cirkulationstheorie.

§. 202.

Es sind besonders zwei Dinge, welche bisher ein tieferes praktisches Eingehen in die vielfältigen Akte des Lebensprocesses der Cirkulation und der dadurch bedingten Bildungen unmöglich gemacht haben: die Harveysche mechanische Kreislaufstheorie und die rein chemische und anatomische Physiologie des Bluts. Nur durch lebendige Zergliederung der Verhältnisse der organischen Blutbestandtheile und der beiden relativ selbstständigen Akte der peripherischen und centralen Cirkulation sind wir im Stande, den natürlichen Gang der Thätigkeiten des ganzen Cirkulationssystems insoweit zu verfolgen, dafs für die Praxis ein Nutzen daraus erwächst.

Die jatromathematische Physiologie des einfachen abgeschlossenen Kreislaufsmechanismus (Syst. d. Cirk. §. 128. 133.) hat die freie Einsicht in die oben dargestellten natürlichen Verhältnisse der beiden Gefäfs- und Cirkulationspole im Lymphsystem (Belebungsgefäfs) und der Pfortader (Mausergefäfs), so wie der Einwirkungen des Zustandes der Lungen- und Leberfunktion auf die Veränderungen der Blutbewegung, indem hier das peripherische Cirkulationssystem auf das centrale zurückwirkt; ferner die Erkenntnifs der verschiedenartigen Mitwirkung der verschiedenen Abtheilungen des Gefäfssystems zum Zweck der Blutbildung und der Mauser, der so mannichfachen Lymph- und Pfortaderstockungen und deren Rück- und Hinwirkung aufeinander — völlig verhindert. Nicht minder hat die bisherige chemisch anatomische Blutphysiologie die Erscheinungen der lebendigen Entstehungs- und Auflösungsweise, der immer fortschreitenden Aus- und Rückbildung; die damit zusammenhängenden Phänomene der Unreife, der Reife und Ueberreife der Blutmasse, auf deren Begünstigung oder Vermeidung die wichtigsten Kulturregeln für das Blutleben sich gründen, gänzlich unbekannt lassen müssen; man hat weder theoretisch noch praktisch in die inneren Verhältnisse des Lebensprocesses hierbei eingehen können. Aus den rein chemischen Gesichtspunkten

hat man die pathologischen Veränderungen des Bluts so wenig, als die physiologische Lebensgeschichte begreifen können, und obgleich hier überall die organische Entwickelung in Stoffveränderungen umschlägt, so hat die einseitige Rücksicht auf diese Stoffveränderungen doch nur dazu gedient, ihr Wesen als Residuum organischer Processe zu verkennen. Die verschiedenen Veränderungen des venösen, melanösen, biliösen Bluts, der unreife, chlorotische, skrophulöse Blasenzustand desselben; alles dieses ist nur durch Rücksicht auf die organischen Entwickelungsverhältnisse zu erkennen und nur dadurch ist den Kulturzwecken im Cirkulationssystem, insofern sie die naturgemäfse Leitung der Wiederbildung und der Mauser des Bluts, so wie die dadurch bedingte Verjüngung bezwecken, näher zu treten.

III. Kultur der Verjüngung durch Ernährung.

Der Procefs der Ernährung.

§. 203.

Die Ernährung und das dadurch bedingte Wachsen der Organe zeigen sich als eine Wiederholung der Zeugung in allen Gliedern. Wir haben daher auch hier überall die beiden organischen Gegensätze der Bildung und der Mauser zu unterscheiden und aufzusuchen. Es giebt keine Ernährung, kein Wachsen, ohne ein entsprechendes Absterben (§. 15. u. f.) und wie die Geburt, so ist auch diese Wiedergeburt des Körpers nothwendig an das grofse Gesetz der Periodizität alles organischen Lebens und aller seiner Formen und Glieder gebunden: nur in dem Wechsel von Leben und Sterben geschieht auch das Ernähren und Wachsen.

§. 204.

Die bisherige Auffassungsweise des Bildungsprocesses in der Physiologie zeigt darin noch eine grofse Unvollkommenheit, dafs man unter dem gemeinsamen Namen der Bildungen ununterschieden die beiden entgegengesetzten Pole in dem Ernährungsprocefs als analoge und identische Thätigkeiten parallelisirt hat, während sie nur in ihrer Entgegensetzung zu erkennen sind; wodurch denn nothwendig mancherlei Irrnisse in der Physiologie entstanden sind. Man begriff nämlich bisher unter dem Namen der Bildungen, sowohl die wahren organischen Bildungen bei der Ernährung, als auch die abgestorbenen Mauserprodukte, wie Schweifs, Harn u. s. w. Da nun die Ent

stehungsart der Mausern den wahren Bildungen geradezu entgegengesetzt ist, indem erstere durch Organisiren und Auflebent letztere durch Desorganisiren und Absterben entstehen; so ha' die Durchführung von Analogieen beider Processe immer nur zu den gröfsten Mifsverständnissen führen können. In den Mauserprodukten treten, ihrer Natur nach, qualitativ chemische Veränderungen ein, und diese sind hier am entschiedensten zu verfolgen, weil mit der Auflösung der organischen Form die chemische Verwandtschaft der Stoffe ihre Freiheit erhält. Diese chemischen Eigenschaften (im Urin, dem Schweifs) und deren Veränderungen in den Mauserstoffen haben nun, nach dem Princip der Analogieen aller bisher sogenannten Bildungen, dazu verleitet auch die Natur der Ernährung und des Wachsthums der Organe, als durch chemische Verwandtschaft bedingt, anzusehen. C. F. Wolff hatte eine solche chemische Theorie der Ernährung zuerst durchgeführt, und zwar vorzüglich im Gegensatze der vor ihm gültigen Ansichten von mechanischen Anlagerungen und Absonderungen der Stoffe. In Betreff der Widerlegung der mechanischen Theorieen der Ernährung erschien die Wolffsche chemische Theorie sehr wahrscheinlich, weil darin mehr auf die qualitativen Eigenschaften der organischen Bildungen hingewiesen wurde, während man früher nur quantitative Verhältnisse im Sinne der jatromathematischen Physiologie, wo von dem Herzstofs, dem Druck anliegender Theile, der Stoffansatz abgeleitet wurde, betrachtete. Wolff sah im Allgemeinen die Ernährung als eine chemische Anziehung der Nahrungstheile aus dem Blute durch die Organe an, ohne sich näher in Vergleiche mit bestimmten chemischen Processen einzulassen. Später hat man aber geradezu die Ernährung als eine galvanisch-chemische Zersetzung und Ausscheidung aus dem Blute betrachtet, nach Analogie der chemischen Erscheinungen in den Mauserproduktionen, wie bei der Harn- und Schweifsabsonderung, wobei denn das Aufsuchen der chemischen Bestandtheile der Gebilde im Blute nicht geringe Sorge gemacht hat, weil die dahin gehörigen Bemühungen nie das erwünschte Resultat geben konnten, indem es bei den Gebilden der Ernährung nicht der chemische Stoff, sondern die organische Form

ist, deren Entstehung das Wesen ihrer Genesis ausmacht. Schon in der Physiologie des Bluts waren hierdurch bedeutende Irrungen entstanden, indem man ein entschieden organisches Gebilde aus dem Blutplasma, den sogenannten Faserstoff, den man lieber blofs Fibrin nennen sollte, als einen rein chemischen Stoff betrachtete, während seine organische Struktur ihm auch nach dem Absterben noch seine überwiegenden organischen Eigenschaften erhält (System der Cirkul. S. 78. 97.) in anderen Gebieten konnte man noch weniger zur Einsicht des Lebensprocesses auf diese Art gelangen.

§. 205.

Am auffallendsten aber treten die Widersprüche jener chemischen Ansicht der Ernährung praktisch hervor, indem man daran denkt, durch Kultur dem organischen Bildungsprocefs zu Hülfe zu kommen. Hier zeigen sich nämlich alle chemischen Einwirkungen den Ernährungs- und Bildungsprocefs zerstörend, indem die organische Form in dem Mafse sich auflöst, als die chemischen Qualitäten in dem geformten Stoff auftauchen. Dieser Umstand ist um so wichtiger, als die lebendige Erregung gleichzeitig mit Auflösung der organischen Form verschwindet, und somit ihre Wirkung, die Lebenskraft (§. 14.), abstirbt; so wie die chemische Verwandtschaft zum Vorschein kommt. Obgleich es also keinen Zweifel leidet, dafs in gewissen Absonderungen, welche Mauserprodukte sind, Erscheinungen chemischer Thätigkeit sich zeigen, so ist es andererseits ebenso unzweifelhaft, dafs in der lebendigen Bildung und Ernährung nur organische und keine chemischen Gesetze walten. Wir können daher den organischen Ernährungsprocefs nur durch Förderung der Belebung und Erregung unterstützen, während die Mausern umgekehrt durch Begünstigung des Ablebens beschleunigt werden. Wir werden chemische Regeln ebensowenig zur Kultur der Ernährung, als zur Kultur des Zeugungsprocesses brauchbar finden. Hierdurch wird man sich am meisten von der Nothwendigkeit überzeugen, die wahren organischen Bildungsprocesse von den Mauserprocessen zu unterscheiden, indem beide sich wie Leben und Tod einander gegenüberstehen.

§. 206.

Inzwischen ist wieder die Einheit beider Processe ebenso nothwendig zu dem Ganzen des Verjüngungsprocesses gehörig, als überhaupt das organische Leben nur durch die ewige Wiederholung des Gegensatzes von Leben und Sterben besteht (§. 12.) und es kommt also für unseren Zweck ebensowohl darauf an, die natürlichen gegenseitigen Verhältnisse und den Zusammenhang beider, als ihren freilich nicht minder natürlichen Unterschied aufzufassen, weil die Ernährnung nicht ohne gleichzeitige Mauser sein kann; die Mauser aber einen organischen Bildungsprocefs voraussetzt. Alles kommt hierbei auf die Metamorphose des chemischen Stoffs in organische Gestalt und deren weitere Entwickelung, so wie andererseits auf die Auflösung der organischen Gestalt und deren Uebergang in chemischen Stoff an. Es ist der Wechsel von Form und Stoff der die Belebung und Mauser vermittelt. In der Ernährung ist Formbildung (Organisiren), in der Mauser Stoffbildung aus der aufgelösten Form (Desorganisiren). Nur durch diese Unterscheidung kann uns das Verhältnifs der Exkretionen des Körpers, welche wirkliche Mauserbildungen sind, zu den Ernährungsbildungen, in der natürlichen Bedeutung erscheinen, so dafs wir einerseits die Mausern auf die entsprechenden Bildungen zu beziehen und andererseits Verwechselungen dieser entgegengesetzten Processe zu vermeiden im Stande sind.

§. 207.

Fassen wir die Gesammtheit der Ernährung zuvörderst im Allgemeinen auf, so haben wir uns, ähnlich wie bei Zeugung überhaupt, nach dem Keim umzusehen, aus dem die organischen Bildungen sich entwickeln. Dieser Keim ist das Blutplasma (§. 319.). Aus diesem entwickeln sich die nährenden Theile für die zu verjüngenden Glieder, ebenso wie bei der Bebrütung des Keims sich die Glieder des Embryo aus einer identischen organischen Einheit entwickeln. Es ist ein Treiben zur Gestaltung von Innen heraus, nicht ein chemisches Abscheiden

und Ansetzen. Die innere Gestaltung und Organisirung des Plasma ist daher die nothwendige Voraussetzung aller Ernährung und alles Wachsthums, und auf die Erhaltung dieses sich selbst ewig verjüngenden Keims in seiner organischen Lebendigkeit, laufen die Mittel zur Kultur der Neubildung in der Ernährung hinaus. Das Uebrige sind nur Mittel zur Brütung und Entwickelung des Keims.

§. 208.

Wie indessen der Keim des Embryo der Keim zur organischen Entwickelung und zur Mauser zugleich ist, so ist auch im Plasma des Bluts ein vermittelnder Antheil an den Mauserprocessen zu suchen; und wie einerseits die organische Gestaltung bei der Ernährung aus ihm hervorgeht, so geht andererseits die Mauserstoffbildung vieler Organe in ihn zurück, deren Mauserresiduen dann durch die Sekretionsorgane weiter verarbeitet und abgeschieden werden.

Da nun die beiden Akte der Verjüngung in der Ernährung aller Organe von dem gemeinschaftlichen Einheitspunkt des Blutplasma ausgehen, so wird im Allgemeinen auch die Kultur der Ernährung aller Organe vom Plasma aus bestimmt und gefördert werden, so wie die gesammte Embryoentwickelung durch den Zustand des erzeugten Keims desselben bedingt ist.

§. 209.

Im Besonderen aber tritt bei der Ernährung noch ein anderes Verhältnifs hervor, nämlich die relative Selbstständigkeit des Lebens der einzelnen Organe, wodurch diese ihren Zeugungsprocefs selbst fortsetzen und ihre Verjüngung durch eigene Selbsterregung vollenden. So sehen wir denn in der Ernährung zwei Kräfte sich gegenseitig zu einem gemeinsamen Zweck die Hand bieten: die Lebenserregung im Blutplasma und die Lebenserregung in den zu ernährenden Organen selbst. Das Organ erhält die Keime zur Ernährung aus dem fliefsenden Leib, dem Blutplasma; aber brütet diese zur weiteren Entwickelung selbst in sich aus. Die Kultur der Thätigkeit der

Organe gehört daher wesentlich mit zur Kultur ihrer Ernährung, wenngleich das Fundament des Processes im Plasma liegt.

§. 210.

Um zunächst im Allgemeinen Alles zusammenzufassen, was uns ein Gesammtbild der Ernährung und des Wachsthums verschaffen kann, so haben wir noch auf diejenigen Funktionen zurückzusehen, welchen besonders die Abscheidung der auf den Ernährungsproceſs überhaupt bezüglichen Mauserprodukte obliegt. Wir haben uns bereits oben, in der Geschichte des natürlichen Verjüngungsprocesses zu zeigen bemüht, daſs die Mauserstoffe des Nerven- und Muskelsystems durch Schweiſs und Harn aus dem Körper geführt würden. Wie indessen in dem zusammengesetzten Getriebe des Organismus alles rück- und vorwärts ineinander greift, so ist auch hier zu berücksichtigen, daſs Harn und Schweiſs nicht ausschlieſslich Mauserpropukte der animalen Organe sind, sondern diese nur, neben anderen auch, in sich enthalten, wie denn eigentlich im Harn nur der Harnstoff und seine Metamorphosen als Mauserstoff der animalen Organe zu betrachten ist. Andererseits aber zeigen sich Muskeln und Nerven nicht bloſs als Organe des animalen Lebens (der Sinnesempfindung und freien Bewegung), sondern sie selbst erscheinen als Elemente in fast allen vegetativen Organen (im Darmkanal, den Behältern und Ausführungsgängen der Sekretionsorgane, im Gefäſssystem u. s. w.) wieder, und somit müssen auch aus diesem Grunde schon Mauserstoffe aus den vegetativen Organen im Urin und Schweiſs erscheinen. Hiernach hätten wir Schweiſs und Urin als allgemeine Mauserstoffe der meisten, ja (mit Ausnahme der Blut- und Darmmausern) vielleicht aller Verjüngungsprocesse durch Ernährung zu betrachten, so daſs auf alle Rückbildungen bei der Ernährung und dem Wachsthum der Organe, diese beiden depurativen Sekretionen in irgend einer Weise zu beziehen sein möchten, weshalb wir denn der Thätigkeit des Plasma bei der Ernährung die Harn- und Schweiſsbildung als allgemeine Mauserprodukte dieses Processes gegenüberstellen, indem wir die Kultur der

Mauser des Darmkanals und des Bluts dabei voraussetzen. Wir hätten also Zweierlei zu betrachten;

1) Ausbildung und Wiederbildung der Organe.
2) Rückbildung und Mauser.

A. Kultur der Ausbildung und Wiederbildung.

§. 211.

Wie die Geistesfähigkeiten, so können auch die Organe des Körpers durch Erziehung nach verschiedenen Seiten und Richtungen ausgebildet werden. Einer vorgebildeten durch die Zeugung schon gegebenen Anlage zu einer guten Körperentwickelung, wie man dieses wohl behauptet hat, scheint es dazu nicht zu bedürfen, denn wir sehen, dafs im hohen Grade schwächlich und unentwickelt geborene Kinder, selbst Frühgeburten, durch zweckmäfsige Ernährung sich vollkommen ausbilden, und dafs andererseits wohlgebildet geborene Kinder durch Vernachlässigung völlig verkümmern. Als Bedingungen einer normalen Ernährung und Ausbildung der Organe bieten sich vorzüglich folgende dar.

§. 212.

1) Erhaltung der Lebenskraft im Blutplasma und Vermeidung aller nachtheiligen besonders ansteckenden Einwirkungen auf dasselbe, sowohl von der Haut als von den Lungen und dem Darmkanal aus. Vermeidung mephitischer Ausdünstungen unreinlicher Betten und Zimmer, feuchter durch Athmung oder glühende Kohlen oder sonst verdorbener Luft, namentlich in Kellerwohnungen; Vermeidung verdorbener, in Zersetzung befindlicher Nahrung, deren zersetzte oder sonst mit auffallenden chemischen Eigenschaften begabte Theile unverändert vom Blute absorbirt werden. Der häufige Genufs von altem Käse, altem Pökelfleisch kann der nährenden Kraft des Blutplasma z. B. sehr hinderlich werden, um so mehr, je jugendlicher die Körper.

§. 213.

2) Erhaltung einer normalen Temperatur des Bluts und der Organe. Die Mittel hierzu liegen theils in dem Erregungszustand des Bluts selbst, theils in Mittheilung der Temperatur von Aufsen. Der Körper erzeugt seine Wärme selbst, doch nicht mit der Kraft, dafs sie gegen alle äufsere Temperatureinwirkung gleichgültig wäre. Um jedoch hier die rechten Mittel zu wählen, mufs man die gewöhnliche chemische Theorie der Wärmebildung durch einen Verbrennungsprocefs beim Athmen in den Lungen durchaus aufgeben, weil uns alle physiologischen Thatsachen zeigen, dafs allein durch den Erregungsprocefs die Wärme selbstständig in allen Organen unter Mitwirkung des Bluts, wie bei der Krystallisation, entsteht, und dafs dieselben Organe daher zu verschiedenen Zeiten, und verschiedene Organe zu denselben Zeiten, je nach ihrem Erregungszustande, eine ganz verschiedene eigenthümliche Wärme haben. So wird der Magen während der Digestion um 2° wärmer, als er im nüchternen Zustande ist; bei Entzündungen nimmt in dem entzündeten Organ die Temperatur zu; bei Lähmungen und Krampfkrankheiten, auch sonst, nimmt sie in einzelnen Organen ab. Hierbei ist anzuerkennen, dafs die Athmung eine Bedingung der wärmezeugenden Fähigkeit des Bluts ist; aber auch nicht zu übersehen, dafs bei gesunkener Lebenserregung im Blut die geathmete Luft keine Wärmebildung in demselben zu erzeugen im Stande ist. Es steht also überall die wärmebildende Kraft mit den Graden der Lebenserregung im Blut im Verhältnifs, nicht mit der Respiration für sich. Damit hängt zusammen, dafs die Fähigkeit zur Wärmeerzeugung in der frühesten Kindheit und im Greisenalter geringer ist, als im mittleren Lebensalter, dafs auch verschiedene Konstitutionen des Körpers, auch die verschiedenen Völker, ähnlich wie die Thiere, hierin Verschiedenheiten zeigen, wodurch es denn entsteht, dafs die Fähigkeit der äufseren Temperatur zu widerstehen, bei verschiedenen Individuen, in verschiedenen Lebensaltern, selbst in verschiedenen Organen desselben Körpers verschieden sein kann.

Die Erhaltung einer normalen Körperwärme ist aber zur Ernährung und Ausbildung der Organe ebenso nothwendig, wie

zur Bebrütung des Keims, und wo sie daher nicht vom Körper selbst erzeugt werden kann, mufs man durch die Kultur zu Hülfe kommen. Wir sehen ja auch, dafs in den Polargegenden die Menschen, wie die Pflanzen, zwergartig klein vor Kälte bleiben, und dafs die Tropenwärme nicht nur den Greisen, die aus gemäfsigten Klimaten dahin kommen, vorzüglich zusagt, sondern auch die Erziehung der Kinder so sehr begünstigt, dafs hierin eine der vorzüglichsten Ursachen der immensen Bevölkerung von Afrika zu suchen ist, während in den hälteren Gegenden durch die niedrige Temperatur aufserordentlich viele Kinder in den ersten Jahren nach der Geburt weggerafft werden: ein Umstand, der in Paris, wo die neugebornen Kinder über die Strafse getragen werden mufsten, um sie in die statistischen Tabellen einzutragen, eine so auffallende Mortalität veranlafste, dafs dieser Gebrauch abgeschafft wurde.

In dem ersten Kindesalter ist daher warme Körperbedekkung und warme Temperatur der umgebenden Luft, die zwischen 15—18° wechseln kann, ein wesentliches Bedürfnifs, wie die Brutwärme den nackt aus dem Ei kommenden Vögeln. Der kalte Luftzug in Zimmern mit mehreren Thüren ist oft eine Krankheitsursache. Ein mifsverstandenes Abhärtungsprincip kann hier viel schaden. Wollene Bekleidung ist nothwendig.

Im späteren Alter treten Verschiedenheiten ein. Skrophulöse chlorotische Konstitutionen bedürfen immer noch der äusseren Wärme, erwärmender Nahrung und Kleidung. Hier können immerhin Fleisch und Wein zu Hülfe kommen. Dergleichen schwächliche Personen werden sich direkt nicht abhärten können, und ihnen wird die Einwirkung äufserer Kälte an unbekleideten Theilen des Körpers, z. E. am Halse, den Brüsten beim weiblichen Geschlecht, der Entwickelung derselben nachtheilig. Im Gegentheil kann die Kehlkopfsentwickelung sowohl als die Ausbildung der Brüste durch warme Bekleidung sehr gefördert werden. An der unvollkommenen Entwickelung der Brüste beim weiblichen Geschlecht ist eine zu leichte Bekleidung viel Schuld. Sobald die Ausbildung der Organe kräftig ist, sie weniger leicht frieren, ist ihre eigene Wärmebildung hinreichend.

Personen mit Magenschwäche kann der Gebrauch warmer Getränke und Speisen, bei Vermeidung der kalten, warme Bedeckung des Unterleibes zu einer besseren Ausbildung des Magens verhelfen. Es ist nicht nur, wie oben schon gezeigt worden, die Einwirkung auf die Digestion, sondern die Wirkung auf Ernährung und Kräftigung des Magens selbst, was dadurch erzielt wird. Nur bei einem Zustand höherer Selbsterregung wo die Kälte den Körper zur eigenen Wärmebildung anzuregen im Stande ist, wird man sich der Wirkung der Kälte zur Erhaltung der normalen Temperatur der Organe bedienen können.

§. 214.

3) Vermeidung der Ursachen, welche Krankheitsanlagen in einzelnen Organen erzeugen können. Die Organe müssen in einem solchen Zustand erhalten werden, dafs sie gegen gewöhnliche Einwirkungen nicht abnorm reagiren, und dadurch an ihrer Ausbildung durch gehörige Ernährung verhindert werden. Es giebt eine Verzärtelung des ganzen Körpers wie einzelner Organe, die dadurch leicht zum schwächeren Theil werden und einer unbedeutenden Ursache unterliegen, wie z. E. die Lunge durch Vernachlässigung der Respiration, der Magen durch reizende Diät. Hier ist zu prüfen, welche Grade von äufserer Einwirkung man den Organen bieten kaun, um den Zustand nicht zn verschlimmern; dann die Ursache zu vermeiden, wodurch solche Zustände entstehen. Kinder wollen oft aus Scheu vor der kalten Luft nicht aus dem Zimmer gehen, während sie durch Körperbewegung sich draussen sehr wohl warm erhalten können. Oft entsteht blos aus Unthätigkeit eine Krankheitsanlage eines Organs. Die Vermeidung solcher Anlagen, insofern die Empfänglichkeit durch die Schwäche erhöht wird, ist viel wichtiger, als die Vermeidung der ansteckenden und anderen Krankheitsursachen selbst. Die Ansteckung, in Epidemieen z. B., wirkt nicht gleich auf alle Individuen, sondern nur die disponirten werden ergriffen. Völlig gesunde Organe überwinden die Einwirkungen leicht.

§. 215.

4) Eins der wichtigsten Mittel der Ernährung und Ausbildung der Organe zu fördern ist die Uebung ihrer Thä-

tigkeiten. Sie werden dadurch hungrig auf das nährende Material aus dem Plasma, die Anziehung desselben wird vergröfsert, und die Selbstentwickelung im Innern wird gefördert. Durch Unthätigkeit magern die Organe ab, durch Uebung werden sie stärker ausgebildet, wie der Kehlkopf bei Sängern, die Aerme bei Fechtern. Den Begriff der Uebung der willkürlichen Organe können wir auch auf alle unwillkürlichen Aktionen der Organe des vegetativen Lebens ausdehnen. Man mufs den Magen und Darmkanal, die Lunge, die Harnwerkzeuge, die Haut in ihren Thätigkeiten einüben, und kein Organ durch übermäfsige Ruhe in Unthätigkeit kommen lassen. Abwechselung der reizenden Einwirkungen ist dabei eine wesentliche Bedingung, so wie eine Ruheperiode nach der Anstrengung, in der die Ernährung am vollständigsten geschieht. Hierin liegt zugleich das Mittel zur Abhärtung, die wesentlich darin besteht, dafs die Organe gegen alle äufseren Einwirkungen zu reagiren und sie zu verarbeiten im Stande sind. Abhärtung ist nicht ein passives Ertragen der Einwirkungen, sondern eine aktive Verarbeitung, ein Beherrschen derselben. Das passive Verhalten gegen stärkere Einwirkungen ist Abstumpfung, Dazu darf es nicht kommen, vielmehr ist Abstumpfung durchaus zu vermeiden und den Organen eine normale Empfänglichkeit zu erhalten.

§. 216.

5) Alles, was die Selbsterregung in einem Organe steigert, wird auch eine Vermehrung der Ernährung herbeizuführen im Stande sein. Bei Trägheit und Schwäche der Aktionen eines Organs oder organischen Systems wird daher eine künstliche Aufregung desselben durch entsprechende Reizmittel auch eine bessere Ernährung einleiten. So kann bei Schwäche und Schlaffheit der Muskeln im kindlichen und späteren Alter die innere und äufsere Anwendung des Weins, selbst der weingeistigen und ätherischen Mittel, ihre Ernährung und ihr Wachsthum sehr begünstigen, vorzüglich wenn Uebungen ihrer Thätigkeiten damit verbunden werden. Wichtig bleibt hier besonders die Erregung des Muskel- und Nervensystems durch sau-

erstoffreiches Blut, die Nerven- und Muskelathmung, daher die Kultur der Athmung bei Muskelschwäche sehr wichtig ist.

§. 217.

6) Hierbei ist jedoch, wie auch in anderen natürlichen Zuständen, dahin zu sehen, dafs ein entsprechendes Verhältnifs zwischen dem Bildungsprocefs und der Erregung (Reizung) der Organe vorhanden ist. Ueberwiegende Reizung eines Organs hemmt seine Ernährung und Ausbildung, wie umgekehrt überwiegende Ernährung seine Erregung abstumpft. Die Ursache dieser verschiedenen Richtung der Thätigkeiten kann schon in dem Verhältnifs der Bläschen und Plasmaentwickelung im Blute begründet sein; (Syst. d. Cirk. S. 358.) und in diesem Betracht wäre die Aufmerksamkeit auf die Kultur des Blutlebens und der Athmung zu richten. Allein auch in der Selbsterregung der Organe kann der Sitz solcher Mifsverhältnisse zwischen Bildung und Erregung sein. Vorzüglich im Darmkanal und der Lunge findet sich häufig ein Zustand abnormer Ueberreizung, wodurch ein subinflammatorischer Zustand unterhalten wird, der eine normale Ernährung und Ausbildung hindert. Hier mufs ein normaler Erregungszustand herbeigeführt werden, bevor die Ernährung kultivirt werden kann. Die Reizbarkeit abstumpfende und mildernde schleimige, ölige, wässrige Mittel, entsprechende Temperatur der Luft und Nahrungsmittel, entsprechender Feuchtigkeitsgrad der Luft, sind hier zuerst auszuwählen, und alle die Erregung steigernden Mittel zu vermeiden.

§. 218.

7) Das verschiedene Verhältnifs des Bildungs- und Erregungsprocesses hat auch auf die Art der Stoffbildung bei der Ernährung Einflufs. Ueberwiegende Reizbarkeit der Membranen der Blutbläschen und vortretende Erregung im Blutleben durch erhöhten Respirationsprocefs bringt eine stärkere Oxydation der Bildungen, Neigung zu sauren, wässrigen, süfsen Stoffen hervor, die durch Haut und Nieren ausgeschieden werden, und zu Zehrkrankheiten, Lungensuchten mit süfsem Aus-

wurf, zuckerartiger Harnruhr, Veranlassung werden, wobei die Organe trocken und mager bleiben und die Fettbildung gering ist, wogegen eine Herabstimmung dieses Erregungszustandes die Plasticität und Fettbildung fördert. Daher sind die in freier Luft lebenden stark athmenden Vögel mager, ähnlich den carnivoren Säugethieren. Zur Fettbildung bei beiden gehört ein Uebergewicht der Kernmasse über die Bläschenmasse im Blut und Herabstimmung des Respirationsprocesses durch feuchte Luft, Ruhe oder geringe Bewegung. Wir finden daher auch beim Menschen, dafs die mehr plastische, vegetative Organisation des weiblichen Körpers im Ganzen mehr zur Fettbildung geneigt ist, als das männliche Geschlecht.

§. 219.

8) Verschiedene kohlenstoffige Bildungen im Körper schliessen einander mehr oder weniger aus. Dies ist namentlich mit der Fett und Gallenbildung, welche selbst von der Farbstoffentwickelung im Blute abhängt, der Fall. Daher denn ein Uebergewicht der kohligen Farbstoffproduktion in Haut-Haarfärbung, überwiegende Gallensekretion (auch temporär durch Gemüthsbewegung veranlafst) dem Fettwerden hinderlich ist, und das vorhandene Fett abmagert, und hinwiederum bei starker Fettbildung (in der Leber selbst) die Galle weniger concentrirt wird. So zeigt sich denn auch im Ganzen, dafs dunklere, braune Hautfärbung, schwarze Haarfärbung, dem Fettwerden weniger günstig ist. Man will bemerkt haben, dafs sich weifse Schweine weit besser mästen, als schwarze. Bekanntlich sind die schönen fetten Ochsen aus der Wallachei und der Ukraine schneeweifs. Hinderung der Gallensekretion oder der Blutmauser überhaupt (der Menstruation, Ausbildung hämorrhoidaler Zustände) bringen daher leicht Sommersprossen, Leberflecke, Comedonen und ähnliche Hautaffektionen hervor, auch zeigt sich durch Ansammlung von Farbstoff nach gehemmten Blutmausern (wie der Menstruation oder des Hämorrhoidalflusses) eine grofse Neigung zur Fettbildung.

§. 220.

9) Hiermit scheint zusammen zu hängen, dafs in der That auch das Licht auf die Ernährung und Bildung der thierischen

und menschlichen Organe, wenn gleich geringer, doch ähnlich wie bei den Pflanzen, einen Einfluſs ausübt. Die Fähigkeit des Lichts, eine dunklere Haut- und Haarfärbung beim Menschen zu erzeugen, ist unbestritten. Auch unter den Thieren sind die in finsteren unterirdischen Höhlen des Zirknitzer See's lebenden Proteus fast farblos, blaſs, ähnlich wie die Larven der Käfer, die unter der Erde leben, und ich habe an Fischembryonen, die in einem finsteren Keller sich entwickelten, die farblose Durchsichtigkeit dieser Thiere lange fortdauern sehen. Die obere, dem Lichte zugekehrte Seite ist bei allen Thieren dunkler als die Bauchseite. Auf diese Art werden durch das Licht kohlenstoffige Farbebildungen hervorgerufen und insofern dadurch andere kohlenstoffige Bildungen, z. E. die Fettbildung, vermindert werden, kann das Licht als ein Abmagerungsmittel wirken, Dunkelheit dagegen wird die Fettentwickelung begünstigen. Wir sehen auch bei Thieren, daſs sie sich in finsteren Ställen leichter mästen lassen, als in hellen.

§. 221.

10) Nach allem diesen sieht man, daſs überwiegende Fettbildung mancherlei Rückwirkungen auf andere kohlenstoffige Erzeugnisse des Körpers haben kann. Die Entwickelung der Haare und der Oberhaut scheint mit ihrer Färbung genau zusammenzuhängen, und wo die Farbeentwickelung unterdrückt ist, auch die ganze Haar und Oberhautentwickelung geschwächt zu werden. Dunkles Haar ist daher immer viel stärker oder reicher, als blasses. Dies ist bei Menschen wie bei Thieren. Dunkle Epidermis ist viel stärker, blaſse Epidermis immer sehr zart. Man kann also durch Einwirkung auf die Färbung der Haut und der Haare auf die ganze Haar- und Hautbildung zurückwirken. Daher sehen wir, daſs eine vorwaltende Fettbildung, indem sie die Pigmentbildung hindert, auch die Haar- und Oberhautbildung schwächt. Fette Personen ziehen sich daher schwache Haar- und Hautbildung zu. Das Ausfallen der Haare scheint durch Bildung von Fettpolster unter der Haut eingeleitet zu werden, und ihre Wiedererzeugung ist durch eine Erregung des Hautlebens mittelst ätherischer spirituöser,

adstringirender Mittel bedingt, wobei die plastische Fettbildung zurücktritt. Permanente Kopfbedeckung schadet durch Abhaltung des Lichts von den Haaren der Haarbildung sehr und kann das Ausfallen der Haare befördern helfen. Nacktheit des Kopfs ist der Wiederbildung der Haare am günstigsten. Ein geringer Grad von Einfettung ist jedoch der Hornsubstanz des Haares natürlich nothwendig.

§. 222.

11) Der Einfluſs des Nerven- und Seelenlebens auf Ernährung und Wachsthum der Organe ist vorzüglich zu beachten. Wie Lähmung der Nerventhätigkeit in Krankheiten, oder deren Unterbrechung nach Durchschneidung der Nerven, Abmagerung der Organe durch Unterdrückung der Ernährung erzeugt, so kann ein geschwächter oder sonst veränderter Nerveneinfluſs die Ernährung auf mancherlei Art stören. Wie im höheren Grade in der Rückendarre, so zeigt sich in geringerem Grade bei Rückenmarksschwäche Abmagerung der Glieder, und so kann umgekehrt eine verstärkte Ernährung derselben durch Kräftigung des Rückenmarklebens (z. E. Einreibungen von spirituösen Mitteln auf den Rücken bei Kindern, die nicht gehen lernen) hervorgebracht werden.

Der Einfluſs der Seelen- und Gemüthszustände ist auf die Ernährung und das Wachsthum der Organe nicht minder wirksam, als auf die Sekretionen. Heiterkeit und Gemüthsruhe ist der Ernährung überhaupt, insbesondere der Fettbildung günstig, während geistige Anstrengung und gemüthliche Aufregung sie behindern. Wegen des Mangels der letzteren finden wir bei der unvollkommenen Gehirnentwickelung der Blödsinnigen oft eine groſse Wohlbeleibtheit, und der Grund einer stärkeren Ernährung und Fettbildung bei körperlicher Ruhe der Thiere, scheint allein in der Unmöglichkeit einer Störung der Ernährung durch deprimirende Affekte zu liegen. So hat es denn der Mensch mehr in seiner Gewalt, die Ernährung und Ausbildung des thierischen Körpers; als die seines eigenen, künstlich zu bestimmen, weil ihm beim thierischen Körper nicht die geistigen Hindernisse in den Weg treten, die er an sich selbst zu beherrschen hat. Deprimirende Affekte können nicht nur den Bildungspro-

cefs bis zum Stillstand herabstimmen, sondern auch in den Gebilden selbst das Leben schwächen und die Stoffbildung ändern. Wir sehen so den nachtheiligen Einflufs dieser Affekte auf heilende Wunden, die Bildung (Entfärben und Ausfallen) der Haare, ähnlich wie auf die Sekretionen der Drüsen und Schleimhäute.

Die belebende Wirkung einer heiteren Gemüthsstimmung auf den Bildungsprocefs wird sich da am vortheilhaftesten zeigen, wo sie mit anderen denselben begünstigenden Einflüssen sich vereinigt, z. B. wo eine Abwechselung erheiternder Sinneseindrücke mit den erregenden nnd belebenden Wirkungen einer wiederholten Uebung und gesteigerten organischen Selbsterregung bei gehöriger Plasmabildung zusammenwirkt. Kleinere und grössere Reisen, die Gesellschaft, das Landleben, bringen auf diese Art ihre wohlthätigen Wirkungen hervor.

§. 223.

12) Ob nicht entsprechend den eigenthümlichen chemischen Stoffen, welche in den Bau einzelner Organe verwendet werden, auch bei der Kultur der Ernährung dieser Organe eine Rücksicht auf die Existenz jener Stoffe im Blute zu nehmen sei, ist bisher noch nicht untersucht worden. Gleichwohl tritt die Bedeutung solcher, besonders erdigen Bestandtheile, z. B. in den Knochen, so auffallend hervor, dafs man kaum glauben sollte, dafs bei der Zufälligkeit dieser erdigen Bestandtheile in den gewöhnlichen Nahrungsmitteln nicht bedeutende Verschiedenheiten in der Knochenbildung, je nach dem Reichthum oder dem Mangel jener Bestandtheile in der Nahrung entstehen, und mancherlei Fehler der Knochenbildung von der Gegenwart oder Abwesenheit der für dieselbe nöthigen Bestandtheile im Blut abhängig sein sollten. Es ist bekannt, dafs die Thiere instinktmäfsig, je nach dem Bedürfnifs ihrer Organisation zum Zweck der Knochen-, Körperschalen- oder Eischalenbildung allerhand erdige Substanzen, besonders kalkhaltige, aufser der Nahrung zu sich nehmen, und dafs beim Mangel derselben auch Mängel in der Eischalen-, Körperschalen- oder Knochenbildung entstehen. Bei den Krebsen sehen wir zur Zeit der Mauser anstatt des absterbenden Schalen-

panzers im Magen Schichten von Kalkschalen in Form der Krebssteine sich bilden, die später aufgelöst und zur neuen Schalenbildung mit verwendet werden. Auch bei vielen Völkerschaften ist das Erdeessen neben ihrer organischen Nahrung gebräuchlich. Auf den Südseeinseln, auf Java, in Siam, in Guinea, fast überall in Amerika: am Amazonenstrom, in Chili, Peru, Bolivia, am Orinoko, in Guiana, ferner in Sibirien, in Kamtschatka, selbst in mehreren Gegenden von Europa, in Schweden und Finnland, in Spanien, am Kiffhäuser, ist das Erdeessen gebräuchlich. Zwar enthält die Erde nicht überall dieselben Bestandtheile, zuweilen ist die Grundlage Thon, zuweilen Kiesel, aber gewöhnlich ist Kalk- und Talkerde damit vermengt, so dafs sich Knochenerde daraus bilden kann. In Spanien vermengt man das als Gewürz gebräuchliche Piment mit Ocker, in Guiana wird die efsbare Erde ins Brot verbacken. Einer so weit verbreiteten Sitte scheint etwas instinktartiges, wie bei den Thieren, zum Grunde zu liegen, und es wäre von Interesse, zu sehen, ob es nicht überall, wie es bei vielen südamerikanischen Stämmen allgemein zu sein scheint, eine stärkere Knochenbildung die Folge der Sitte des Erdeessens ist, und ob nicht die Schwäche der Knochen oft durch den Mangel oder die zu geringe Menge der entsprechenden erdigen Bestandtheile in der Nahrung bedingt ist. Die Appetite auf Kalk, Kreide, sind vielleicht nicht allein Wirkungen krankhafter Säure, sondern zugleich Wirkungen des Bedürfnisses erdiger Bestandtheile für die Bildungsprocesse.

Gewifs ist, wenn nicht das Kalkessen, das ja in vielen Gegenden von Indien wie das Schnupfen Mode ist, allgemein zu empfehlen, doch der Genufs kalkhaltiger Trinkwässer der Solidität der Knochenbildung aufserordentlich zuträglich, und aufmerksam darauf zu halten, während man früher wohl einem kalkhaltigen Wasser sogar allerhand schädliche Eigenschaften zugeschrieben hat, die es durchaus nicht besitzt.

§. 324.

Was die den sonstigen Gebilden des Körpers entsprechende Stoffbildung betrifft, so erscheinen hier auch sehr bestimmte

Beziehungen. Sehr viele Thatsachen sprechen dafür, dafs z. B. überwiegende Fischnahrung die epidermatischen und Horngebilde in wuchernde Entwickelung versetzt, daher denn bei den meisten Fische essenden Küstenvölkern sich Hautkrankheiten mit Epidermiswucherungen bilden, zu denen selbst die Elephantiasis gehören möchte. Personen, die eine zarte Haut behalten wollen, würden also nicht viel Fische essen dürfen. Auch scheint die Mollusken-, Amphibien- und Fisch-Nahrung mehr dem vegetativen und Geschlechtsleben zu entsprechen. Im Uebrigen sehen wir die Stoffe der Fleischnahrung der warmblütigen Thiere vorzüglich mit der Muskelernährung in Beziehung stehen, während die Bildung des Nervensystems dadurch bei den carnivoren Thieren kein besonderes Uebergewicht erhält. Es ist immer nur Muskelkraft, nicht die Instinkte, wodurch sich die carnivoren Thiere auszeichnen. Das für das klügste gehaltene Thier, der Elephant, ist pflanzenfressend. Die Thiere mit dem ausgebildetsten Gehirn, die Affen, sind pflanzenfressend. Hiernach würde der Mensch da, wo es auf Muskelernährung, Wärmebildung, Erregung überhaupt ankommt, der Fleischnahrung ein Uebergewicht über die Pflanzenkost, wo es allein auf Ernährung des Nervensystems ankommt, der Pflanzenkost ein Uebergewicht über die Fleischnahrung zu geben haben. Die übrigen Organe möchten sich beides in allen Verhältnissen gefallen lassen.

B. Kultur der Mausern bei der Ernährung.

§. 225.

Wir haben den Harn und Schweifs als Residuen der Rückbildung, welche bei der Ernährung der Organe durch das Plasma entstehen, betrachtet. Mit Wahrscheinlichkeit lassen sich die verschiedenen Bestandtheile beider Mausersekretionen auf die verschiedenen Organe beziehen, durch deren Rückbildung sie entstanden sind. Wir haben aber bereits vom Harnstoff, nebst der Harnsäure des Harns gezeigt, dafs er mehr der Nervenmauser entspreche, weshalb wir ihn als Nervenmauserstoff betrachten. Die übrigen Bestandtheile des Harns: der Farbstoff,

die Salze, die Säuren und andere besonderen Produkte, müssen auf die Mausern anderer Organe mit bezogen werden, namentlich auf die Knochen, die Zellengewebemauser, so wie die Flüssigkeit des Harns ein Produkt der Wasserausscheidung des Körpers überhaupt ist. Im Schweifs scheint die Milch- und Essigsäure, die Kohlensäure, das Ammoniak und dessen Salze vorzüglich auf die Muskelmauser zu beziehen, die übrigen Salze und besonderen Stoffe im Schweifs gehören ebenfalls der Mauser anderer Organe an. Doch sind, weil Muskeln und Nerven sich ursprünglich aus einer Einheit entwickeln, und auch ihre Ernährung eine gegenseitige Abhängigkeit zeigt, die Mausern derselben in demselben Zusammenhang, und nicht absolut zu trennen. Zu diesen beiden sich mehr auf die animale Ernährung beziehenden Mausern tritt aber noch eine dritte von allgemeinerer Beziehung hinzu: die Hautabschuppung, welche zwar zunächst ein Mauserprodukt aus der Hautverjüngung ist, aber durch diese ein weiteres Verhältnifs zu den Verjüngungsprocessen innerer Organe überhaupt erhält, insofern die Hautmauser im Embryo mit der Verjüngung aller Organe zusammenhängt. (§. 24.) Wir haben hier also drei Arten von Mausern zu betrachten: die Hautmauser, die Schweifsmauser und die Harnmauser, von denen wir die letzteren in Beziehung auf einander betrachten wollen.

1. Kultur der Harnmauser.

§. 226.

Der Harn enthält sein eigenes harntreibendes Mittel in sich, den Harnstoff, auf dessen normaler Bildung daher vorzüglich die Kultur der Harnsekretion hinausläuft. Nun haben wir oben gezeigt, dafs die wichtigsten Erscheinungen dafür sprechen, dafs der Harnstoff ein Mauserstoff ist, der sich durch das periodische Absterben der Nervensubstanz bei der Verjüngung bildet. Insofern nun alle Mausern durch den gröfseren Stoffverbrauch bei der Steigerung der Thätigkeiten und der Regeneration der Organe begünstigt werden, so wird also auch von der Lebensthätigkeit des Nervensystems die Bildung des Harnstoffs vor-

züglich abhängig sein, wie wir dies in der That auch in der Natur begründet sehen. Die Thätigkeiten des Nervensystems, die Aktionen der Empfindungen, die Nerventhätigkeiten bei der Bewegung, die Aktionen des Seelen- und Geisteslebens in ihren normalen Zuständen, sind die eigentlichen Quellen der Harnstoffbildung. Auf andere Weise können wir auf die normale Bildung dieses Stoffs nicht einwirken. Das Blut mufs die Mauserresiduen des Nervensystems auflösen und aufnehmen, weil das Nervensystem sich auf keine andere Weise nach aufsen abmausern kann. Je stärker das Nervensystem ernährt wird und sich ausbildet, desto gröfser wird die Harnstoffbildung sein; daher denn in der Genesung nach Nervenkrankheiten seine Bildung in allen Metamorphosen hervortritt.

§. 227.

Die Arzneien, welche wir gewöhnlich harntreibende nennen, sind streng genommen keine harntreibende, d. i. keine harnstofftreibende, sondern nur wassertreibende, die Ausscheidung der Flüssigkeiten aus dem Blute begünstigende, wobei die Verhältnisse der Nervenmauserstoffe (Harnstoff und Harnsäure) ganz unberührt bleiben. Dagegen giebt es mehrere die Nerventhätigkeit verändernde Arzneien, welche wahrhaft harntreibend, d. i. den Harnstoff vermehrend, wirken, indem sie das Absterben und Auflösen der abgelebten Nervensubstanz begünstigen. Zu diesen Mitteln gehören die kohlensauren Alkalien, welche durch Unterstützung der Mauser eine bedeutende Wirkung auf die Verjüngung der Nervensubstanz haben. Wir haben über die Vermehrung des Harnstoffs durch kohlensaure Alkalien einige Versuche angestellt, deren Mittheilung uns hier zu weit führen würde, weshalb wir nur über die wahrscheinliche Art der Wirkuug eine Bemerkung hinzufügen wollen. Gewöhnlich bezieht man die Wirkung der kohlensauren Alkalien und der alkalischen Mineralwässer auf die Abstumpfung der Säuren im Darmkanal, die chemische Auflösung der Harnsäure, so wie auf die wassertreibende und die Resorption erhöhende Kraft. Dies allein würde wenig nützen, da die harnsauren Salze sämmtlich so schwer löslich sind, als die Harn-

säure selbst, und die bloſse Vermehrung der Resorption die qualitative Wirkung nicht erklärt. Vielmehr muſs die Wirkung in Krankheiten des Muskel- und Nervensystems auf die Auflösung der hauptsächlich aus Eiweifs bestehenden absterbenden Nervensubstanz bezogen werden. Das völlige Absterben und Auflösen vor dem Resorbiren, wodurch die Umbildung zu Harnstoff möglich wird, scheint vielmehr die Hauptwirkung. Die kohlensauren Alkalien vermehren und begünstigen auf diese Art die Nervenmauser. Hierdurch erklärt sich ihre Wirkung gegen gichtische Schmerzen und andere Nervenkrankheiten.

Auf diese Erfahrungen gestützt, glauben wir zur Unterstützung der Nervenmauser durch den Urin, nnd um dadurch eine Verjüngung des Nervenlebens hervorzurufen, besonders das Trinken alkalischer Wässer, etwa verdünntes Sodawasser, (ein halbes Quentchen Soda auf ein Quart Wasser) oder Emser Wasser, empfehlen zu dürfen. Da die vegetabilischsauren Salze im Blute ebenfalls in kohlensaure umgebildet werden, so ist auch ein aus Weinstein mit Zucker bereitetes Getränk, oder Weinsteinmolken, zweckmäfsig. Andere sogenannte urintreibende Mittel werden hier wenig nützen.

Die Bildung der schwer löslichen Harnsäure im Gries und den Harnsteinen, muſs als eine unvollkommene Stoffmetamorphose der Nervenmauser angesehen werden, wie sie normal auch bei niederen Wirbelthierklassen vorkommt. Die vollständige Umbildung derselben zu Harnstoff wird durch alkalische Mittel gleichzeitig begünstigt. Die Harnsäure wird durch ein Uebermaafs sich im Darmkanal und Lymphsystem zersetzender Fleischnahrung gefördert, besonders durch schon in Zersetzung begriffene Dinge (wie alter Käse, Pöckelfleisch), weil dadurch das Blut mit Stoffen überladen wird, die noch im Bildungsproceſs begriffen, schon wieder in Mauserstoffe umschlagen. Es kommt also auf die gleichzeitige Verminderung solcher Nahrungsmittel an, um so mehr, als auch durch abnorme Ernährung die Mauser des Nervensystems dabei in höherem Grade gefördert wird.

Eine wichtige Beziehung auf die Knochenregeneration gewinnt der Harn durch Ausführung der erdigen Bestandtheile

aus der aufgelösten Knochensubstanz. In der Auflösung dieser Bestandtheile wird der Harn durch die Säuren begünstigt, daher denn in der Rhachitis die Auflösung über die Bildung bis zur Knochenerweichung sich steigert. Solchen Zuständen wird durch die bei der Blutverjüngung und der Kultur des Assimilationsprocesses angegebenen Mittel vorgebeugt. Auch die Harnzuckerbildung im Harn nimmt aus dem Darmkanal ihren Ursprung, und es mufs ihr durch Aufhebung der Oxydation und Zuckerbildung mittelst Förderung der Gallenabsonderung und der Chylifikation entgegengewirkt werden.

§. 228.

Die Wasserabscheidung durch den Urin ist eine mit dem genannten Mauserphänomenen gar nicht zusammenhängende Erscheinung, die vielmehr von dem Wassergehalt des Bluts und seiner contraktilen (gerinnenden) sich verdichtenden Kraft abhängt und in einem beständigen Antagonismus mit der Schweifsabsonderung und Hautausdünstung steht, weil in dieser sich dasselbe Phänomen wiederholt. Der Antagonismus zwischen Harn- und Schweifsabsonderung bezieht sich vorzüglich nur auf diese Wasserausscheidung, nicht auf die Mauserstoffe in beiden Sekretionen, daher denn auch dieselben Mittel diese Abscheidung in beiden Sekretionen unterstützen. Die gewöhnlich sogenannten urintreibenden Mittel sind nur wassertreibende Mittel überhaupt, Mittel, die den Contraktionszustand im Blute erhöhen und zugleich erregend auf dasselbe einwirken, sie können daher nach Verschiedenheit der Reaktionszustände in den Organen bald nach der Haut, bald nach den Nieren hinwirken, wie die salzigen und adstringirenden Arzneien.

2. Kultur der Schweifsmauser.

§. 229.

Schweifs und Hautausdünstung verhalten sich nur wie Regen und Wolken zu einander und sind daher als gleichbedeutend zu betrachten. Sie sind insofern als ein Complement der Harnbildung anzusehen, als beide Mauserstoffe der animalen

Organe ausführen, wobei jedoch der Schweifs eine überwiegende Beziehung zum Muskelleben zeigt. Die im Schweifs enthaltenen essigsauren und salzsauren Ammoniaksalze, die freie Kohlensäure und Essigsäure, entsprechen der zwar stickstoffreichen, aber sehr oxydirten Stoffbildung der irritablen Organe, und man könnte sagen, dafs die Kohlensäure im Schweifs von den Muskeln ausgeathmet werde, wie denn die Muskeln den im Ueberschufs vom Blute absorbirten Sauerstoff einathmen. Die fixen Salze, welche sich auf der Haut ablagern, gehören der epidermatischen Hautmauser an, und sind wiederholte Andeutungen der Hautschalenbildung bei den Thieren. Daher enthalten diese fixen Salze auch sehr viel Kalk.

Insofern nun eine erhöhte Thätigkeit der Organe den Bildungsprocefs gleichzeitig mit dem Mauserprocefs aufregt, werden auch Muskelaktionen die Bildung der Mauserstoffe im Schweifs vermehren, und so ist denn die Muskelbewegung das vorzüglichste schweifstreibende Mittel. Da jedoch auch eine Erregung des Muskelsystems durch innere Reizung vom Blute aus möglich ist, so werden auch Blutreize indirekt die Mauserstoffe des Schweifses vermehren können. Auf der anderen Seite sehen wir, dafs Muskelkrankheiten die Schweifsmauser hemmen (Rheumatismen), während, in ihrer Genesung, die Vermehrung der Mauser die innere Reproduktion bekundet.

§. 230.

Inzwischen haben wir, wie bei der Harnsekretion, auch hier die Wasserabscheidung von der Bildung wahrer Schweifsmauserstoffe wohl zu unterscheiden, und daher giebt es auch hier wassertreibende und schweifstreibende Mittel. Nicht jedes sogenannte Schwitzen ist eine Mauserung. Wie der sogenannte Getränkeharn nur eine Wassersekretion durch die Nieren ist, so giebt es auch einen Getränke- oder einen Wasserschweifs, der mit der Mauser nichts zu thun hat. Wir müssen also auch hier die wassertreibenden von den schweifstreibenden Mitteln unterscheiden. Das blofse Wassertreiben durch die Haut fördert die Mauser und den Bildungs-Procefs nicht.

§. 231.

Indem wir nun daran denken durch Förderung der Mauser mittelst Schweifs die Verjüngung in der Ernährung zu fördern, kommt es darauf an, die Bildung der Mauserstoffe im Schweifs zu begünstigen, und deren Ausleerung zu unterstüzzen. Nächst der Muskelthätigkeit selbst werden dies vorzüglich solche Mittel sein, die der Faserbildung und der irritablen Plastizität entgegenwirken, und zur Colliquation der irritablen Gebilde aufregen. Hier stehen nun die im Schweifs selbst enthaltenen Ammoniaksalze obenan, die schon auf das Blutplasma so einwirken, dafs sie die Plastizität am meisten deprimiren. Die Flüchtigkeit der Ammoniaksalze scheint der Verdunstung durch die Haut auch vorzüglich zu entsprechen. Da nun die basische Grundlage der Ammoniaksalze, das Ammoniak, sich im Körper selbst sehr leicht bildet, so wird schon das Darbieten von solchen Säuren, welche die Salze damit bilden können, oft hinreichen, und aus diesem Grunde scheint der diätetische Gebrauch mit Essig gesäuerter Getränke in der Regel zur Unterstützung der Schweifsmauser ebenso passend als vortheilhaft.

§. 232.

Unter allen Umständen ist das Zurückführen des Muskellebens auf seine normale Thätigkeit die Hauptbedingung zur Förderung des Flusses der Schweifsmauser, indem die Mauserung selbst immer noch ein Attribut des lebendigen Verjüngungsprocesses ist, obgleich sie durch chemisch wirkende Mittel in ihrem Todesprocefs unterstützt und gehoben werden kann. Der wahre Quell des Absterbens der Mauserstoffe sitzt in dem Lebensprocefs der Organe selbst, und je kräftiger das Leben, desto stärker die Mauserung. Daher sehen wir bei fleischfressenden gesunden Thieren auch neben der höchsten Lebenskraft die todtstinkendste Schweifs- und Harnabsonderung. Somit werden denn auch unter Umständen Mittel, welche die Lebenskraft der geschwächten oder erschlafften Muskeln auf die normale Höhe bringen, wie die tonischen und adstringirenden, schweifstreibend wirken, was in phlegmatischen Konstitutionen sich

zeigt, wie denn umgekehrt zur Erhaltung eines gesunden Muskel- und Nervenlebens die Kultur der Schweifs- und Harnmauser unerläfslich ist.

§. 233.

Mit Ausnahme der Kohlensäure und des öfter beobachteten Stickstoffgases der Hautausdünstung finden sich die meisten Salze des Schweifses auch im Harn wieder. Dadurch kann sich ein Wechsel in der Ausführung dieser Stoffe bilden, die bald mehr durch die Nieren, bald mehr durch Haut entleert werden. Indessen hat die Ausführung der flüchtigen Ammoniaksalze durch den Harn eine sehr bestimmte Grenze, über welche hinaus der Harn sofort krankhaft wird, während der Haut allein die Ausscheidung der flüchtigen Stoffe in allen Verhältnissen entspricht. In Betreff des Menschen findet sich ein noch nicht gehörig untersuchter Unterschied in dem Gehalt des Harns an Ammoniaksalzen im Winter und im Sommer, so wie in den Tropen- und Polargegenden. Die von Berzelius gemachte Angabe von 3 pro Mille an Ammoniaksalzen gilt nur für nordische Länder; dieser Gehalt nimmt schon in unseren Breitegraden im Sommer ab, und offenbar noch viel mehr in den Tropengegenden. Der thierische Harn, besonders in wärmeren Ländern, erhält fast gar keine fertigen Ammoniaksalze, und nur kohlensaures Ammoniak bildet sich durch Zersetzung des Harnstoffs nach der Absonderung, wodurch der Harn alkalisch und stickend wird.

Die stärkere Uebertragung der Ammoniaksalze auf den Urin in nordischen Ländern durch Unterdrückung der Hautausdünstung in der Kälte, scheint vorzüglich zur Bildung der Harnsteine Gelegenheit zu geben, die in wärmeren Ländern viel weniger vorkommen. Veränderung des Klimas und wärmere Kleidung in kälteren Gegenden kann zur Verminderung der Disposition zu Steinkrankheiten viel beitragen, eine Thatsache, die man früher kannte, aber nicht genügend erklären konnte.

Auch sonst ist der Harn nicht geneigt, flüchtige Stoffe auszuscheiden, wie denn der Weingeist, der Aether, der Kampher, die Kohlensäure, die Ammoniakmittel nicht durch den

Harn, sondern wenn sie ausgeschieden werden, nur durch Haut oder Lunge passiren.

§. 234.

Der vielbesprochene Antagonismus zwischen Haut- und Harnabsonderung im gesunden Zustande beschränkt sich also hauptsächlich nur auf die Wasserausscheidung, während im Uebrigen jede dieser beiden Sekretionen ihre spezifische Natur beibehält. Ob das Wasser durch Haut, Nieren oder Lungen ausgeschieden wird, scheint für die Gesundheit vollkommen gleichgültig, wenn die Abscheidung überhaupt nur normal geschieht. Wo es auf Kunsthülfe ankommt, könnten besondere Fälle zu der Frage veranlassen, welches Organ am zweckmässigsten zu wählen sei, wobei denn wohl auf Witterung, Klima und Jahreszeit die Hauptrücksicht zu nehmen wäre. Am besten ist es, das Blut in den kräftigen Zustand der Lebenserregung, wodurch die Wasserausscheidung überhaupt möglich wird, zu erhalten und das Uebrige der Natur zu überlassen.

3. Kultur der Hautmauser.

§. 235.

Wir begreifen hierunter im Allgemeinen die Kultur des Haut- und Oberhautlebens überhaupt, dessen normaler Zustand sich in einer regelmäfsigen Abschuppung der Oberhaut ausdrückt. Wie wir schon bei der Schleimhautmauser des Darmkanals gesehen haben, dafs ihr ungestörter Fortgang mit der ganzen Darmfunktion innerlich zusammenhänge, so ist dieses ebenso mit der Oberhautabschuppung in Bezug auf das Hautleben und dessen Verjüngung der Fall. Die Haare, als ebenfalls aus Hornsubstanz gebildete, epidermatische Produktionen, gehören mit in den Kreis dieser Thätigkeiten, und auch auf diese wird daher Rücksicht zu nehmen sein. Das ganze Hautleben hängt mit der Epidermis und Hornbildung zusammen: die Funktion der Empfindung, der Sekretionen nicht minder, wie die Regeneration und Verjüngung durch Ernährung. Inwieweit die Hautmauser selbst auf innere Verjüngungsprocesse zurück-

wirkt, indem sie, als allgemeine Körperdecke, in mancher Beziehung noch die Embryonalhäute wiederholt, ist schon bemerkt worden (§. 24.). Die Hautkultur wird daher zu einem wichtigsten Theile der Kultur der Verjüngung überhaupt und ist mit grofser Aufmerksamkeit zu behandeln. Insofern hier, wie in allen Verjüngungsprocessen, die Mauser auf die Wiederbildung, und die Wiederbildung auf die Mauser zurückwirkt, wird also ein normaler Grad der Erregung des Hautlebens überhaupt auch eine Bedingung der normalen Mauser werden, wie ein ungestörter Gang der Mauser mit der Wiederbildung gleichlaufen mufs. Wir haben hier also zwei Seiten zu betrachten, 1) die Kultur der normalen Lebenserregung in der Haut und 2) die Kultur der epidermatischen Abwürfe. Beide Zwecke werden oft durch dieselben Mittel erreicht, wie denn hinwiederum auch einer dieser Zwecke durch verschiedene Mittel zu erreichen ist. Wir wollen daher die Mittel zur Hautkultur überhaupt in ihren Wirkungen nach verschiedenen Seiten hin betrachten.

a. Die Bekleidung. Hauterregung.

§. 236.

Bekleidung ist das hauptsächlichste Mittel, die Haut in ihrem normalen Erregungszustand zu erhalten; die peripherische Blutbewegung in derselben, die Sekretionen, die Wärmebildung zu leiten, so wie ihre Ernährung und Wiederbildung zu fördern. Die Thiere haben, als natürliche Kleider, mancherlei Formen von Horngebilden: Schuppen, Stacheln, Federn, Haare. Wo diese fehlen, verdickt sich die, ebenfalls hornartige Oberhaut, und vertritt die Stelle der Bekleidung. Da beim Menschen keines von beiden der Fall ist, so ersetzt er durch Kunst auf eine verschiedene Art, seinen verschiedenen Lebensverhältnissen gemäfs, was bei den Thieren ihrer determinirten Organisation entsprechend für jede Art unveränderlich bestimmt ist. Inzwischen scheint es der Beachtung werth, dafs ungeachtet aller Verschiedenheit in der Form der Bekleidung der Thiere, doch der Stoff, woraus sie gebildet ist, ganz allgemein derselbe bleibt: die

Hornsubstanz. Die Eigenschaften der Hornsubstanz scheinen sich daher für den Zweck der Bekleidung ganz besonderer Vorzüge zu erfreuen, und indem wir diesen näher zu treten suchen, bietet sich sofort ein Maafsstab dar, wonach wir den Werth der verschiedenen Stoffe, aus denen der Mensch seine Kleidung verfertigt, zu beurtheilen im Stande sind. Für unseren Zweck kommen vorzüglich nur die Eigenschaften der Hornsubstanz, wie sie sich in den Haaren derjenigen Thiere findet, welche dem Menschen das Material zur Bekleidung liefern, in Betracht: also die Eigenschaften der verchiedenen Arten der Wollhaare der Schaafe, Ziegen u. s. w. Die Substanzen, woraus der Mensch aufserdem seine Kleider bereitet, sind Seide, Baumwolle, Leinwand, der Thierpelz selbst. Es kommt also auf einen Vergleich dieser verschiedenen Stoffe für den Zweck der Bekleidung an.

§. 237.

a) Eigenschaften der wollenen Kleidung. 1) Die Struktur des Wollenhaars ist, wie bei allen Haaren, durch übereinander geschichtete Stücke wie gegliedert, und an den Absätzen treten kleine ringförmige Schüppchen hervor, wodurch der Faden des ganzen Haares rauh wird, besonders wenn man es von oben nach unten streicht, weil alle die ringförmigen Vorsprünge der Schichten nach oben gerichtet sind. Durch diese mechanischen Eigenschaften erhalten die Wollenfäden die Fähigkeit, sich beim Spinnen leicht ineinander zu verflechten und in einen Faden zusammenzureihen, zugleich aber liegt hierin auch der Grund des leichten Verfilzens der Wolle; das um so leichter geschieht, als die Wolle feiner ist; weil die Schuppenringe zahlreicher an der feinen Wolle sind. Will man Strümpfe haben, die nicht durch verfilzen einlaufen, so mufs man grobe Wolle nehmen. Durch diese Eigenschaften des Wollenhaars wird wollene Kleidung mechanisch reizend, durch Reibung erwärmend, doch am meisten auf Wundflächen, so dafs Wolle nicht als Charpie zu gebrauchen ist.

2) Durch die Elastizität der Hornsubstanz wird die reizende Wirkung wieder gemildert, die Rauhigkeiten des Wollen-

haars sind nachgiebig und dadurch erhält wollene Kleidung ihre eigenthümliche Weichheit und die Fähigkeit, sich leicht aufzulockern. 3) Das Wollenhaar ist von Natur mit Fett getränkt, das ihm auch durch die Verarbeitung nicht ganz entzogen werden kann, weshalb denn wollene Kleidung die Oberhaut weich und geschmeidig erhält. Andererseits aber tränkt sich das Wollenhaar gern auch noch stärker mit Fett und absorbirt auf diese Art leicht das von der Haut secernirte Fett. 4) Das Wollenhaar ist sehr hygroskopisch, zieht schon aus der Luft eine gewisse Menge Feuchtigkeit an, und tränkt sich damit noch mehr durch die Hautausdünstung. Daher verhindert wollene Kleidung das stärkere Austrocknen und Abspringen der Oberhaut es bringt andererseits selbst bei mäfsiger Durchnässung kein Feuchtigkeitsgefühl auf der Haut hervor, weil das Wasser nicht äufserlich anklebt, sondern das Haar durchdringt. 5) Wolle ist ein schlechter Wärmeleiter, verhütet das Entweichen der Körperwärme und das Durchdringen der äufseren Temperatur. Aus demselben Grunde kühlt sich wollene Kleidung selbst schwer ab, erhält sich in der Körpertemperatur und verhindert dadurch das Abkühlen tropfbar Flüssigwerden der Hautausdünstung, daher sie, selbst im Schweifse, wenig kältet. 6) Wegen des starken Absorptionsvermögens imprägnirt sich wollene Kleidung leicht mit den festen Theilen des Schweifses und dem Fett der Hautabsonderung, so dafs sie sich dadurch leicht verunreinigt.

§. 238.

b) Eigenschaften der baumwollenen Kleiderstoffe. 1) Die Baumwollenfäden sind vegetabilische Haare, gegliedert und dadurch ebenfalls rauh, an der Spitze noch durch feine Seitenhärchen federartig verzweigt, durchs Trocknen bandartig platt, mit scharfen Rändern. Die Rauhigkeit ist daher im Ganzen gröfser, als bei der Wolle, und somit wird auch die Hautreizung durch Reibung noch gröfser. 2) Die Fäden sind wenig elastisch, daher sich baumwollene Kleidung weniger auflockert, als Wolle. 3) Baumwolle ist sehr wenig hygroskopisch, tränkt sich nicht so mit Wasser als Wolle und kältet daher durch Nässe leichter, weil die Feuchtigkeit den Fäden

äufserlich anklebt. 3) Der Baumwolle fehlt die Geschmeidigkeit und der Fettgehalt, daher sie um so mehr, als sie sich nicht feucht erhält, sondern leicht gänzlich austrocknet, auch die Oberhaut leicht austrocknet und rauh macht. 4) Baumwolle ist zwar ebenfalls ein schlechter Wärmeleiter, hält aber nicht so warm als Wolle, weil sich das Gewebe der Zeuge weniger auflockert.

§. 239.

c) Eigenschaften der leinenen Kleiderstoffe. Der Stoff zur Leinwand ist durch die fadenförmigen Bastzellen der Pflanzen gegeben. Sie zeichnen sich durch ihre Glätte und Härte aus, ohne merkliche Rauhigkeiten der Oberfläche. 1) Daher ist leinene Kleidung durchaus nicht durch Reibung reizend, die Hautthätigkeit aufregend. 2) Die Faden sind nicht hygroskopisch und nehmen nur durch Aufsaugung zwischen den Fäden des Gewebes Wasser auf. 3) Leinwand ist ein ziemlich guter Wärmeleiter, hält die äufsere Temperatur nicht merklich ab, die Körperwärme nicht zurück. 4) Sie kühlt sich daher selbst leicht und schnell ab und macht dafs die Hautausdünstung sich tropfbar flüssig niederschlägt weshalb sie näfst und kältet. 5) An Leinwand kleben wegen der glatten Fadenbeschaffenheit nicht so leicht Unreinigkeiten als an Wolle und Baumwolle.

d) Eigenschaften der seidenen Kleiderstoffe. Die Seide als Kleidungsmaterial hat viel Aehnlichkeit, wenn auch nicht gerade mit der Wolle, doch mit den glatteren thierischen Haaren (z. E. der Haasen und Kaninchen) und nähert sich in ihren Eigenschaften sehr der Hornsubstanz überhaupt. Sie verbrennt auch mit Horngeruch und enthält etwas Fett wie die Haare. Seidene Zeuge verbinden daher die Glätte der Leinwand mit der Weichheit der Wolle, ohne jedoch die Lockerheit derselben zu erhalten. Als schlechter Wärmeleiter hält sie die Wärme zurück; doch wird zu diesem Zweck schon eine entsprechende Stärke der Seidenzeuge erfordert, wie sie solche gewöhnlich nicht besitzen, so dafs sie bei uns nur ausnahmsweise als warme Bekleidung in Betracht kommen.

Auswahl des Kleidungsmaterials.

§. 240.

Die wollene Kleidung erscheint als die natürliche, mit der Haarbekleidung der Thiere übereinstimmende, und hat auch die meisten Eigenschaften, welche man von einer Körperbedeckung verlangen kann. Die Baumwolle ist nur als ein Ersatzmittel der Wolle, und die Leinwand als eine Hülfsbekleidung zur Abänderung einzelner Eigenschaften der wollenen Kleidung zu betrachten. Das Eifern gegen die zu erhitzende Wirkung wollener Bekleidung ist theils überhaupt unbegründet und beruht auf unvollkommener Berücksichtigung der natürlichen Eigenschaften der Wolle, theils erledigt es sich von selbst durch die verschiedene Stärke, welche man der wollenen Bekleidung für bestimmte Zwecke geben kann. Ein Punkt nur kommt hier in Betracht, nämlich die Reibung, welche nothwendig jede Bekleidung bei der Bewegung auf der nackten Haut erzeugt und wodurch Wolle, und noch mehr Baumwolle, auf der nackten Haut getragen, besonders in der Jugend die Hautfunktionen zu sehr aufregen kann, wobei dann durch die verstärkten Sekretionen zugleich die Kleidungsstücke leicht verunreinigt werden und öfter gewechselt werden müssen. In diesem Fall erscheinen leinene Hemden, als Unterkleider, von vortrefflicher Wirkung in Bezug auf Reinlichkeit sowohl als auf Abwendung der Hautreizung, uud sie sind daher auch den baumwollenen Hemden weit vorzuziehen, durch deren Reibung besonders in wärmeren Gegenden zu mancherlei Hautkrankheiten Veranlassung gegeben wird, um so mehr, als die Haut dadurch übermäfsig ausgetrocknet und spröde wird.

§. 241.

Inzwischen wird die nässende und kältende Wirkung der leinenen Bekleidung, besonders in nafskalten Gegenden und Jahreszeiten, und vorzüglich im späteren Lebensalter in Verbindung mit zu leichter Oberkleidung auch oft durch Unterdrükkung der Hautfunktionen aufserordentlich nachtheilig. Die

Hemmung und Zurückhaltung der Schweifsmauserstoffe (worin das Wesen der Erkältung besteht) zeigt sich dabei vor Allem schädlich. Es entstehen dadurch pathologische Reizungen im Blut. In den jüngeren Jahren überträgt sich dann die Ausscheidung der Hautmauserstoffe mehr auf die Lunge, wodurch dann zuerst der übelriechende Athem sich bildet, welcher nicht allein durch Unterdrückung der Fufsschweifse, sondern überhaupt dann entsteht, wenn die Lunge das Geschäft des Schwitzens übernommen, und sich zum pathologischen Sekretionsorgan ausgebildet hat. Später entstehen dadurch Lungenschleimflüsse und Schwindsuchten. Erträgt die Lunge solche Zustände längere Zeit, so richtet sich im späteren Alter die Absonderung der zurückgehaltenen Hautmauserstoffe auf die Nieren und es entsteht die Neigung zur Bildung von Harnsäure und Ammoniaksalzen im Urin, wodurch Steinkrankheit oder sonstige Harnbeschwerden bedingt sind; oder es überträgt sich das Schwitzen und die Hautmauser auf den Darmkanal, es entstehen Digestionsstörungen: Ekel, Durchfälle. Nicht minder finden wir eine excitorische Rückwirkung nässender und kältender Kleidung durch das Rückenmark auf die Respiration. Wie beim plötzlichen Hineinspringen in kaltes Wasser leicht Athembeklemmung, so entsteht durch nafskalte Hautberührung eine unwillkürliche Depression des Athems, der einen venösen Blutzustand mit allen seinen Folgen nach sich zieht. Die entgegengesetzte Wirkung wird eine erhöhte Hauterregung hervorbringen. Unter solchen Umständen zeigt sich der Gebrauch wollener Hemden, besonders bei Personen, die viel im Freien leben und den Witterungseinflüssen beständig ausgesetzt sind, von der entschieden vortheilhaftesten Wirkung, wie es denn auch bekannt ist, dafs, seitdem die seefahrenden Nationen den Schiffsbewohnern wollene Hemden gegeben haben, die meisten der füher gewöhnlichen Schiffskrankheiten verschwunden sind. In der That ist die erweichende, abtrocknende, aber doch die Haut feucht und geschmeidig haltende, die Wärme zurück- und die Kälte abhaltende Wirkung der wollenen Hautbedeckung für die Lebenserregung der Haut in jeder Beziehung zuträglich. Dünnere wollene Zeuge wirken selbst im Sommer auf nackter

Haut getragen keinesweges zu erhitzend. Wenn also auch für die kräftige Jugend zur Milderung der Hauterregung und zur Abkühlung leinene Unterkleidung zweckmäfsig erscheint, so mögen sich schwächere und ältere Personen unbedenklich künstlich behaaren, um die Vortheile des nachgeahmten Naturzustandes zu genieſsen. Die normale Ernährung der Haut macht einen lebhaften Zustand der Erregung nothwendig und es könnte viel Wein und Branntwein erspart werden, wenn für normale Hauterregung durch passende Kleidung gesorgt würde.

Baumwollene Kleider auf nackter Haut zu tragen ist im Allgemeinen zu widerrathen, weil sie die Haut zu sehr austrocknen; doch ist bei schwächlichen Kindern, wo eine stärkere Hauterregung und Erwärmung nöthig, Sprödigkeit der Haut aber nicht zu besorgen ist, besonders für die kalte Jahreszeit das Tragen baumwollener Hemden sehr ersprieſslich. Zu Oberkleidern eignet sich Baumwolle, als Surrogat der Wolle überall unbedenklich, sobald nur die entsprechende Dichtigkeit und Stärke dem Gewebe gegeben wird.

Welche Stoffe man auch wählt, so scheint es überall nicht unzweckmäfsig, in unserem Klima die Sitte der Chinesen nachzuahmen und im Allgemeinen dünnere Kleidungsstoffe zu wählen; aber in den kalten Jahreszeiten nach Maafsgabe der Temperatur deren so viel übereinander zu ziehen, als dem Gefühl entsprechend ist.

§. 242.

Der Kopf ist von Natur mit Haaren bekleidet und die Kopfbedeckungen sind daher mehr zum Schirm des Gesichts gegen die Sonnenstrahlen, oder zur Unterstützung eines unzureichenden Haarwuchses. Im Allgemeinen sei daher die Kopfbedekkung leicht und nur in kalten Wintern dem Kältegefühl entsprechend. Sollte man nicht durchsichtige Hüte, vielleicht von Horn, wenn auch nur oben mit einem durchsichtigen Fenster, verfertigen können, um den Haaren das Licht nicht zu entziehen? (§. 221.); die Schirme könnten undurchsichtig sein.

Bei der Pelzbekleidung kommt die Wirkung des Leders und der Haare zugleich in Betracht. Leder hemmt den Durch-

gang der Hautausdünstung, daher es gut ist, wenn Pelzbekleidung nicht dicht anschliefsend ist. Dieselbe Bedingung ist bei den durch Caoutschouc wasserdicht gemachten (s. g. Gummi-) Kleidern nothwendig, um so mehr, als diese bei ihrer guten Wärmeleitung immer kühl sind und die Ausdünstung zu Wasser verdichten, das sich bis zur Durchnässung unter solchen Kleidern ansammelt. Dergleichen Kleider sind im Ganzen nicht zuträglich. Der ganze Körper wird dadurch bestiefelt und die Verhältnisse der Fufsschweifse übertragen sich auf die ganze Haut. Im Uebrigen ist in kalter Jahreszeit eine möglichst dicht anschliefsende Kleidung zu wählen. Beinkleider sind in nordischen Klimaten beiden Geschlechtern dienlich, und die weiten Mäntel passen eigentlich nur für mildere Klimate. Bei uns die spanischen und römischen Trachten nachzuahmen ist ganz ohne Sinn.

In Betreff der Fufsbekleidung macht der Schutz gegen mechanische Gewalten, gegen die Temperatur und die Feuchtigkeit des Bodens ein Bekleidungsmaterial, das Leder, nöthig, das wiederum die nachtheilige Eigenschaft hat, das Durchdringen der Schweifsmauser nach Aufsen zu verhindern, wodurch denn die Füfse in die üble Lage kommen, zwar von Aufsen beschützt, aber von Innen in ihrer Hautthätigkeit gehemmt zu sein. Da sich dieses Mifsverhältnifs nicht beseitigen läfst, so mufs man daran denken, es zu mildern, dadurch, dafs die lederne Fufsbekleidung so weit als möglich nach oben offen ist. Im Sommer und in wärmeren Klimaten ist daher das Tragen von Schuhen, im Winter und wo es überhaupt beliebt wird, das Tragen von solchen Stiefeln zu empfehlen, die in allen Theilen hinreichend weit sind und besonders weite Obertheile haben, um der Ausdünstung den Durchgang zu lassen. Die nachtheilige Wirkung der gehemmten Fufsschweifse liegt oft nur in zu enger Fufsbekleidung.

b) Gebrauch der Bäder. Hautmauser.

§. 243.

Hautwaschungen und Bäder sind vorzüglich Mittel zur Förderung der Oberhautabwürfe und zur Reinigung der Haut

von den Mauserschlacken des Bildungsprocesses überhaupt, wohin auch die salzigen und Kalk-Ablagerungen gehören, die, wenngleich in geringen Quantitäten, doch als Ueberreste der thierischen Hautschalenbildung auch beim Menschen nie ganz fehlen. Durch Unterstützung dieser Mauserung werden sie ein wichtiges Mittel, die Verjüngung überhaupt hervorzurufen, und insofern die geistige Wiedergeburt einen freien Flufs der Körperverjüngung voraussetzt, wäre die Taufe des ganzen Körpers nicht blofs ein Sinnbild geistiger Verjüngung, sondern zugleich die praktische Weisung einer durch das Leben fortzusetzenden Kultur der Hautmauser, um in einem sich immer verjüngenden Körper auch eine dauernde Wiedergeburt des Seelenlebens hoffen zu lassen. Man hat bisher immer ängstlich nach einigen kümmerlichen Zeichen einer Verjüngung des Menschen im Alter gesucht, und als seltene Beispiele dafür auf die Wiederbildung verloren gewesener Zähne oder ausgefallener Haare hingewiesen. Aber man hat hier den Wald vor den Bäumen nicht gesehen; denn in jedem Augenblick zeigen sich durch alle Lebensalter hindurch viel gröfsere Erscheinungen einer solchen körperlichen Wiedergeburt, nach den Abwürfen der Mauserstoffe in allen Organen. Die immerwährende Wiederbildung der sich mausernden Darmschleimhaut, die ununterbrochene Wiedererzeugung und Mauser des Bluts, die ewige Erneuerung der sich abschuppenden und ausfallenden Haut- und Haargebilde, sind es nicht mächtigere Zeichen der Verjüngung als ein Paar wiederwachsende Zähne? Die treibende und sprossende Kraft des Organismus ist immer thätig, wenn der Flufs ihrer Aktionen nicht entweder durch Hemmung der Mauser oder des Auflebens gestört wird. Die Verjüngung ist allgegenwärtig.

§. 244.

Der Zustand der Oberhaut ist nicht blofs in Beziehung auf die Wiederbildung durch den Mauserprocefs, sondern auch in seinem Verhältnifs zur Empfindungsfunktion der Haut von Wichtigkeit. Die empfindenden Nervenwärzchen der Haut haben an den Körperstellen, wo das Gefühl am feinsten ist, den dicksten

Epidermisüberzug, wodurch, ähnlich wie durch die Barthaare der Katzen die Mittheilung des Eindrucks des berührten Gegenstandes auf die Nervenwärzchen übertragen wird, z. E. in der Hand und besonders an den Fingerspitzen. Doch hat hier wie überall die Ansammlung der übereinanderliegenden Epidermisschichten eine natürliche Grenze, so wie denn auch in der Reihenfolge des Abschuppens der obersten, und der Wiederbildung der untersten Schichten eine bestimmte Ordnung nothwendig ist, indem durch eine zu starke Anhäufung abgestorbener Schichten das Gefühl abgestumpft, durch ein zu frühes Absterben der Oberhautschichten und zu starkes Entblöfsen der Nervenwärzchen aber eine krankhafte Empfindlichkeit entsteht. Der Grad der Reizbarkeit der Haut ist also durch die Beschaffenheit der Epidermis vielfach bedingt und die Verjüngung der Nervenpapillen selbst scheint davon abhängig. Die sorgsame Kultur des Abschuppungsprocesses der Oberhaut hat also eine Rückwirkung auf die vegetativen und auf die animalen Funktionen der Haut.

§. 245.

Die Bäder haben auf die Abschuppung der Epidermis eine doppelte Wirkung. Einmal lösen sich die abgestorbenen und noch mechanisch der Haut anhängenden Epidermisschichten, indem sie sich mit Feuchtigkeit durchdringen, leichter ab, und dadurch wird der äufsere Mauserreiz, den die abgestorbenen Theile auf der Haut ausübten, entfernt. Dann aber imprägniren sich auch die darunter liegenden jüngeren, und noch mit der Haut lebendig verbundenen Schichten mit Wasser, wodurch sie geschmeidiger, nachgiebiger gegen die von ihnen bedeckte Haut werden und deren Funktionen, besonders die Wiederbildung mehr unterstützen können. Diese Wirkung wird noch verstärkt durch Oeleinreibungen der Haut nach dem Bade, wodurch die Hornsubstanz der Epidermis noch dauernder und zarter erweicht wird. Indessen geschieht schon eine gewisse Einfettung der Oberhaut, wie der Haare, durch die Fettdrüsen der Haut, um so stärker, je dunkler die Haut ist, daher am meisten bei Negern. Jedoch hat auch die mehr oder weniger trockne

Luft, worin der Mensch lebt, wieder eine mehr oder weniger erhärtende Wirkung auf die Oberhautschichten, so dafs sie in sehr trockner Luft doch spröde werden. Dies scheint in den trocknen orientalischen und gebirgigen Ländern, wie in Persien, Arabien, selbst in mehreren Gegenden Griechenlands und Italiens der Fall, daher denn auch die alte Sitte der Oeleinreibungen aus dem Orient nach Griechenland gekommen ist und von da aus sich weiter verbreitet hat. In der feuchteren Luft nordischer Gegenden scheint das Bedürfnifs zu den Oeleinreibungen weniger vorhanden, daher sich auch trotz aller Anpreisungen derselben, nach den Lobeserhebungen, welche alte Schriftsteller davon machen, die Oeleinreibungen in unserem Klima nicht so einbürgern, wie früher in Ghazna, Susa, Babylon, Theben, Athen, Rom. Die Bäder selbst sind in warmen und trocknen Ländern noch mehr Bedürfnifs, als in feuchten und kalten, weil die hygroskopische Epidermis sich in feuchter Luft von selbst erweicht.

Durch die Unterstützung der Hautmauser und der damit zusammenhängenden Wiederbildung wirken die Bäder belebend auf das Hautgefühl und die Hautsekretionen, besonders die Ausdünstung, und insofern dadurch das Blut mehr von den Schweifsmauserstoffen befreit wird, erstreckt sich die Wirkung auf Muskelbewegung und gröfsere Freiheit in allen Funktionen. Auf diese Art wird man durch Bäder auch allen den Krankheitszuständen vorbeugen, die schon als Folge gehemmter Hautthätigkeit oben (§. 180.) erwähnt worden sind.

§. 246.

Temperatur der Bäder. Abhärtung der Haut. Die Temperatur des Wassers zum Bade mufs sich nach den Erregungszuständen der Haut richten. Das Verhältnifs gegen Wärme und Kälte ist hier dasselbe wie beim Trinken, dem Genufs der kalten und warmen Luft. Die Temperatur mufs so beschaffen sein, dafs nach dem Bade die Hautreaktion erhöht erscheint. Wo kalte Bäder hinterher die Haut erwärmen sind sie ersprieſslich; wo aber die Kälte nicht so erregend einwirkt, sondern Depression der Hautfunktion hinterläfst, wird sie nach-

theilig wirken. Die erregende Wirkung der Kälte des Wassers wird durch Muskelbewegungen sehr erhöht und begünstigt, und man sollte kalte Bäder nur im Freien nehmen, wo eine stärkere Körperbewegung möglich ist. Dadurch allein wird auch hier, wie bei dem Genufs der kalten Luft, allein eine Abhärtung der Haut, d. i. eine Kräftigung ihrer Erregung, wodurch sie gegen Kälte bis zur Wärmeerzeugung aus sich selbst reagirt, möglich. Wo dieses nicht geschieht, kann höchstens eine Abstumpfung durch Verdickung der Oberhaut und Minderung des Gefühls erzielt werden. Wo also durch kaltes Wasser die Haut nicht zur Wärmeerzeugung gebracht werden kann, da bade man warm, oder wähle doch einen so hohen Temperaturgrad, dafs eine entsprechende Hauterregung dadurch erzielt wird. Das Kasteien mit kalten Bädern bei einer Haut, die nicht fähig ist, gegen Kälte organisch zu reagiren, kann durchaus nur nachtheilig wirken. Inzwischen wird eine Uebung der Haut in ihren Reaktionen gegen Kälte durch allmähliges Erniedrigen der Temperatur des Badewassers bei stärkeren Körperbewegungen im Bade nicht ohne Nutzen sein. 12 — 15° R. ist eine mässigkalte Badetemperatur, 20° ist lauwarm, 25 — 30° heifs.

§. 247.

Durch Salzgehalt wirken die Bäder reizend auf die Haut, woher denn das Baden im kalten Meerwasser die Haut viel mehr erwärmt, als kaltes Flufswasser.

Theils durch die excitorische Wirkung auf die Athemwerkzeuge, theils durch Ableitung des Bluts von den inneren Organen wird es unzweckmäfsig, zur Zeit erhöhter Thätigkeit innerer Organe zu baden, und namentlich schadet das Baden mit gefülltem Magen. Man bade also Morgens oder Abends.

Eine halbe Stunde sollte die längste Dauer sein, während welcher man im Wasser bleibt. Bei längerer Dauer erweichen sich auch die jüngeren Epidermisschichten der Haut (wie man es an den Händen der Wäscherinnen sieht) und es tritt eine übermäfsige Abschuppung und abnorme Reizbarkeit ein.

Das Reiben der Haut und das bei den Alten so gebräuchliche Kneten der Muskeln im Bade, verstärkt die Blutbewegung

und die Reaktionen in diesen Organen überhaupt; ersetzt indessen die aktive Bewegung des Körpers nicht, oder nicht völlig; weil bei einer allgemeinen Unthätigkeit auch örtliche Aufregungen schwer zu bewirken sind. Diese Gewohnheit des Reibens und Knetens ist zwar auch von Neueren sehr gerühmt worden, allein sie ist nur eine Ausgeburt der orientalischen Ueppigkeit und Faulheit und ihre Wirkungen sind nur ein ohnmächtiges Surrogat einer Lebenserregung von Innen heraus.

IV. Kultur der Verjüngung des animalen Lebens.

Allgemeine Verhältnisse.

§. 248.

Wir fassen die Funktionen des animalen Lebens (Empfindung und Bewegung) für die Kultur ihrer Verjüngung zusammen, weil sich ihre Organe (Muskel- und Nervensystem) im Keim aus einer Einheit hervorbilden, und auch die Funktionen später dieselbe innerliche Verbindung behalten, so dafs sie durch einander auch in ihrer Verjüngung sich bestimmen lassen.

Es wiederholen sich im animalen Leben die Gegensätze der vegetativen Funktionen von Assimilations- und Bildungs-Procefs; als Empfindung, welche die animale Assimilation der äufseren Eindrücke; und als Bewegung, welche die animale Plastik darstellt. Doch tritt hier der Unterschied ein, dafs der ganze animale Procefs reine Erregung, immaterielle Bildung ist. Der Zweck des vegetativen Lebens ist die Belebung und Beherrschung des organischen Stoffs und dessen Gestaltung, um in ihm die Erregung (§. 14.) entstehen zu lassen. Die Sphäre dieser Thätigkeit beschränkt sich auf Metamorphose und Umbildung, gelangt nicht zur Zeugung des Stoffs, sondert ändert nur die chemische Qualität des vorhandenen Stoffs in organische Form und Erregung um.

Im animalen Leben dagegen ist der Stoff völlig überwunden und seine Organisation schon die Voraussetzung der animalen Thätigkeit. Die vegetative Thätigkeit bildet vielmehr

den Grund und Boden, aus welchem die immaterielle Aktion der Empfindung und Bewegung frei hervorwächst. Diese Thätigkeiten sind daher immaterielle Gestaltung durch reine lebendige Erregung. Die zu assimilirenden Sinnesreize, werden daher nicht materiell aufgenommen, sondern ihre Eindrücke werden nur reproducirt, wie das Licht im Auge. Das Auge kann nur Licht empfinden, auch wenn es im Finstern durch Druck oder sonst gereizt wird; das Ohr kann nur Schall empfinden. Das äufsere Licht wird also beim Sehen nicht eingesaugt, sondern es reizt die Netzhaut zur Hervorbringung von Lichtempfindung aus sich selbst. Diese subjektive Lichtempfindung ist erst das Sehen. Die Empfindung wird durch subjektive Erregung und Wiederzeugung eine wahre Erschaffung des sinnlichen Materials, nicht bloſse Umbildung.

Die Verjüngung ist hier somit nicht materielle Verjüngung, sondern Kraftverjüngung. Es ist nicht die organische Form, sondern nur deren Thätigkeit, die verjüngt wird. Die materielle Verjüngung der animalen Organe gehört dem vegetativen Leben an. Die immateriellen animalen Aktionen und deren Kräfte sind zwar nicht ohne Rückwirkung auf die materielle vegetative Thätigkeit, wie die materielle vegetative Thätigkeit nicht ohne Einfluſs auf die animale Erregung, allein für sich ist die animale sinnliche und bewegende Kraft frei in sich selbst und in vollkommener Herrschaft durch reine Selbsterregung über die materielle Organisation.

Daher sind denn die beiden Akte der animalen Verjüngung, Bildung und Mauser, immateriell, und die Mauser nun ein Schwinden der Spiegelbilder der Aufsenwelt, je nach ihrer stufenweisen Vervollkommnung, aus den Sinnesorganen.

Die Kultur der animalen Verjüngung hat es daher mit reiner Thätigkeits- und Kraftverjüngung zu thun, wobei die Elemente der animalen Thätigkeit den wesentlichen Unterschied der subjektiven und objektiven Erregung zeigen, indem die objektiven Reize der Aufsenwelt nur durch subjektive Selbsterregung sich reproduciren.

1. Kultur der Verjüngung des Sinnenlebens.

§. 249.

Die Sinnesempfindung stellt die animale Assimilation dar. Die Aufsenwelt wird durch die Sinne im Organismus reproducirt und immateriell wiedererschaffen. Diese Assimilation beruht auf einer Verarbeitung der sinnlichen Bilder zu sinnlichen Vorstellungen im Gehirn, so dafs die Sinnesorgane den Magen, das Gehirn das Herz für die animale Ernährung darstellt. Die sinnlichen Vorstellungen wären das animale Blut, das dann zu weiterer animaler Plastik geschickt ist. Wir haben daher bei der Kultur der Sinnesempfindungen die Sinnesnahrung, die Aufnahme derselben (der sinnlichen Eindrücke), und die Assimilation selbst zu unterscheiden. Vorweg müssen wir uns jedoch die Bemerkung erlauben, dafs wir im Gehirn selbst das verlängerte Mark, als Sinnengehirn, von den Hemisphären des grofsen und kleinen Gehirns, als Seelen- und Geistesgehirn, wohl zu unterscheiden haben, und dafs sich die Thätigkeiten der Sinnesempfindung also nur zunächst auf das verlängerte Mark, von dem alle Nerven der Sinnesorgane ausgehen, beziehen.

§. 250.

Die Kultur des Sinnenlebens ist im Allgemeinen als eine Erziehung der Thätigkeiten der Sinnesorgane zur möglichst vollendeten Auffassung der Aufsenwelt zu betrachten. Hierbei ist eine Stufenentwickelung, welche die sinnlichen Fähigkeiten zu durchlaufen haben, ehe sie die der Vollendung erreichen. Die Möglichkeit, diese Entwickelung und Ausbildung sinnlicher Fähigkeiten unterscheidet den Menschen ganz von den Thieren. Die Sinnesempfindung der Thiere ist wie alle ihre Funktionen determinirt, keiner freien Ausbildung fähig. Das eben geborene Junge der Thiere empfindet die Aufsenwelt eben so vollständig, wie das Alte, und das Alte eben so unvollständig, wie das Junge. Die Aufmerksamkeit, so wie die Art der Eindrücke, sind nur auf die Zwecke der thierischen Organisation, die Instinkte, bezogen, und darüber hinaus wird in die Sinnesemp-

findung nichts aufgenommen. Es sind nur bestimmte Töne, bestimmte Gerüche, bestimmte Grade von Licht und Finsternifs, wofür die Sinnesorgane den Zwecken gemäfs determinirt sind. Die Gegenstände stellen sich daher den Thieren nur in ihren äufseren Umrissen und Eigenschaften, nicht in ihrem weiteren Detail dar. Daher sind Thiere so aufserordentlich vielen Täuschungen unterworfen, und die Feinheit ihrer Empfindungen ist aufserordentlich beschränkt. Man hat es mit Unrecht als ein Zeichen hoher Vollendung eines Gemäldes angesehen, wenn ein Thier das Gemälde, z. E. ein Vogel eine gemalte Fliege, für den wirklichen Gegenstand hielt. Dem ist nicht so. Es braucht nur ein ganz grober Umriss zu sein, so wird das Thier dadurch getäuscht. Eine auf einem Schilde gemalte Kuh, die der Jäger vor sich her trägt, täuscht das Wild immer ganz sicher, so schlecht sie auch gemalt ist. Durch ungefähre Nachahmung der Töne des Hahns lassen sich Rebhühner leicht zusammenlocken; ähnlich lassen sich Füchse, durch nachgeahmtes Hühner- oder Gänsegeschrei täuschen. Die Fliegen legen ihre Eier in alles Stinkende, obgleich die Stoffe oft gar nicht von der Art sind, dafs die Larven später davon leben können. Einer freien Ausbildung sind die Sinnesfunktionen der Thiere nicht fähig. Der Mensch hat nun nicht die determinirte Vollendung von Geburt, allein die Fähigkeit zu allseitiger Entwickelung von der untersten Stufe an.

Beschaffenheit der Sinnesnahrung.

§. 251.

Als Sinnesnahrung haben wir die sinnlichen Eindrücke der Aufsenwelt auf uns zu betrachten: die sogenannten Sinnesreize.

Zuerst sind die Stärkegrade der Sinnesreize in bestimmten Grenzen zu halten, immer der feineren oder stumpferen Empfänglichkeit der Sinnesnerven angemessen; besonders sind die Contraste im schnellen Wechsel zu vermeiden.

Wie das reine Sonnenlicht das Auge blind macht, so können heftige Töne den Gehörnerven lähmen, zu stark riechende Dinge den Geruch verderben. Helles Licht sogleich beim Er-

wachen, starke Töne, nach längerer Stille plötzlich einwirkend, werden eben so nachtheilig sein, als der schnelle Wechsel von Finsterniſs und Licht, von heftigem Geräusch und stiller Ruhe.

Aber nicht blos die Grade, sondern auch die Eigenschaften der Sinnesreize sind von Wichtigkeit. Der Zweck der sinnlichen Vorstellungen ist, daſs sie die Aufsenwelt in ihrer Ganzheit in uns reproduciren. Es ist daher eine gewisse Integrität der Sinnesreize der Vollkommenheit der Bilder sehr günstig. Man betrachte so viel als möglich die Gegenstände in ihrer Vollständigkeit, wo möglich auch in dem natürlichen Zusammenhang aller Theile. Das Disharmonische, Unsymmetrische, Miſsgestaltete, ist besonders in der Jugend den Sinnen zu entziehen, nicht blos, weil oft die Jugendeindrücke sich spät erhalten, sondern auch weil der Verstand noch nicht das Fehlende ergänzen und das Falsche berichtigen kann. Man gewöhne den jugendlichen Geschmack an Anschauung des Schönen, Vollkommenen, Harmonischen überhaupt an Auffassung im Ganzen.

Reinheit und Schärfe der Sinneseindrücke ist nur im Stande, uns eine genaue Naturbeobachtung zu gewähren, und uns richtige Bilder von den Gegenständen zu verschaffen. Verwischte, unbestimmte Gestalten geben uns eben so unbestimmte Vorstellungen, die durch ihre Gegenwart nur störend wirken, wogegen scharfe Begrenzung der Gestalten, reine Harmonie der Töne, auch reine Vorstellungen geben können.

Aufnahme der Sinnesnahrung.

§. 252.

Zur Aufnahme ihrer entsprechenden sinnlichen Eindrücke müssen die Sinnesorgane empfänglich und geneigt sein. Es giebt einen sinnlichen Hunger für Sinneseindrücke, und sinnlichen Ekel gegen dieselben eben so gut, als einen Magenhunger und Magenekel gegen Speisen; und wie beim Magenekel die Speisen nicht verdaut werden, so werden beim Mangel sinnlicher Empfänglichkeit auch keine reinen Vorstellungen aus den Sinneseindrücken gebildet werden.

§. 253.

Eine Hauptregel ist hier, alle Idiosynkrasieen der Sinnesorgane zu vermeiden, und zu beseitigen, wenn sie vorhanden sind. Wie überall, so finden auch hier bei Idiosynkrasieen abnorme Reaktionen auf normale Einwirkungen Statt, so dafs z. B. Jemand der eine sammtartige, behaarte Pfirsichfrucht berührt, anstatt das Gefühl derselben zu empfinden, vielmehr von einem allgemeinen Schauder ergriffen wird. Man hält gewöhnlich die Idiosynkrasieen für unerklärliche unabänderliche Zustände, deren Geschichten man, als Wunderdinge erzählt. Wir haben uns zu zeigen bemüht, dafs sie sämmtlich auf allgemeine Naturgesetze zurückzuführen sind, und im Wesentlichen in den Verhältnissen der Reizempfänglichkeit der Organe ihren Grund haben. (Med. chirurg. Encyklopäd. von den Prof. der Univ. Berlin. Art. Idiosynkrasie) Dies ist nun auch mit den Idiosynkrasieen der Sinnesorgane der Fall. Sie können in einem abnormen Sinneshunger oder in abnormem Sinnesekel bestehen, und werden in beiden Fällen die normale Perception der Sinneseindrücke hindern. Für unsern Zweck wird es hinreichen, auf folgende Gesetze der Entstehung der Idiosynkrasieen aufmerksam zu machen.

1) Sie können aus gesunden Erregungen entstehen und wieder dazu zurückkehren. So verlieren Tabackraucher den Geschmack an der Pfeife zuweilen durch Krankheiten gänzlich, und der Taback bringt dann den heftigsten Ekel hervor. Dies geschieht durch Verfeinerung der Empfänglichkeit der Geschmacksnerven nach einer allgemeinen Abmauserung des Darmkanals und der Zunge. Sobald mit dem weiteren Fortschritt der Genesung diese erhöhte Sensibilität durch Kräftigung der Geschmacksnerven und Consolidation des Schleimhautüberzuges der Zunge getilgt ist, kehrt der normale Geschmack des Rauchs wieder zurück.

2) Schwäche und erhöhte Reizbarkeit ist eine häufige Ursache der Idiosynkrasieen. Bei Schwäche der Augen entsteht leicht Schwindel durch Bewegung oder beim Ansehen einer grellen Farbe selbst; Ohnmachten beim Ansehen einer blutenden Wunde.

3) Personen mit geschwächtem Nervensystem überhaupt

zeigen häufig Idiosynkrasieen und namentlich der Sinnesorgane. Hysterische oder Hypochondrische finden oft stinkende Gerüche angenehm, und werden von dem sonst angenehmen Geruch einer Rose ohnmächtig.

4) Die Beschaffenheit und die Art der Einwirkung der Sinnesreize bedingt zuweilen die Idiosynkrasie, wo eine andere Einwirkungsart normale Erregung hervorbringt. So bringt langes Ansehen einer Farbe, einer grofsen weiten Ebene oft Schwindel hervor, während Anfangs nur normale Empfindungen dadurch entstanden.

5) Es giebt gewisse Gegenstände, gegen die sich eine allgemeine Abneigung findet, diese bringen bei disponirten Personen leicht Idiosynkrasie hervor, z. B. Schlangen, Eidechsen, Spinnen, wogegen Blumen einen allgemein angenehmen Eindruck machen. Zum Theil liegt dies in der Farbe.

§. 254.

Die gewöhnliche Wirkung der Idiosynkrasieen ist, dafs sich subjektive, phantastische Sinnesbilder aus den normalen Sinneseindrücken bilden; dafs z. E. das Gefühl des Ekels nach dem Schmecken einer Sache, wogegen die Idiosynkrasie vorhanden ist, (z. E. gegen Butter), sich auf der Zunge ausbildet, oder die subjektive Erscheinung von bewegten Figuren auf der Netzhaut im Auge entsteht, wenn Jemand eine blutende Wunde ansieht. Es wird also die normale Assimilation der Sinneseindrücke hierdurch ganz verhindert.

Zuweilen gehen die Ursachen der Idiosynkrasieen der Sinne vom Gehirn aus, indem zur Schwärmerei geneigte, oder sonst mit lebhafter Phantasie begabte Personen, durch gewöhnliche Sinnesreize, die sie nicht gehörig verarbeiten, zur Erzeugung einer Reihe von traumähnlichen subjektiven Bildern in den Sinnesorganen aufgeregt werden, während die Perception der Sinnesobjekte ganz vereitelt wird.

§. 255.

Die weiteren Folgen solcher Zustände beschränken sich gar nicht allein auf die Sinnesorgane selbst, sondern gehen in

sympathische und antagonistische abnorme Erregungen anderer Organe über, die irgendwie mit den Sinnesorganen im Zusammenhang stehen. So kann eine Prise Schnupftaback bei Idiosynkrasie der Nase Stuhlgang, oder das Läuten der Glocken Harnabgang hervorbringen, indem die abnorme Sinneserregung sich auf das Rückenmark fortpflanzt, und von hier aus auf die Bauchmuskeln und die Schliefsmuskeln der Blase oder des Afters reflektirt wird.

§. 256.

Aus dem Zusammenhang dieser Phänomene erkennen wir, dafs durch Krafterhöhung der Sinnesnerven und durch Herabstimmung ihrer abnorm erhöhten Empfindlichkeit ein Mittel zur Beseitigung der Idiosynkrasieen der Sinnesorgane geboten ist, wodurch denn das normale Verhältnifs derselben zur Aufsenwelt wiederhergestellt wird.

Im Allgemeinen würden hier folgende Regeln in Acht zu nehmen sein.

1) Man wähle zuerst der Empfänglichkeit der Sinnesorgane angemessene Qualitäten und Grade der Sinneseindrücke, und vermeide zu grofse Contraste, z. E. schnellen Wechsel von Licht und Finsternifs.

2) Man richte mit Kraft die Sinnesorgane auf die Gegenstände, vermeide die Scheu und die Schüchternheit, mit welcher sich die Jugend zuweilen vor den Gegenständen fürchtet. Nur was man genau ansieht, wird man genau sehen.

3) Man übe die Sinnesorgane und gewöhne sie an ungewöhnliche Reize. Lassen sich doch die Thiere bei aller Determination ihrer Sinnesorgane zum Ertragen ungewöhnlicher Sinnesreize abrichten, warum sollte es der Mensch nicht können. Man lasse erst schwächere Reize, z. E. schwächere Töne auf das Ohr, dunkle Farben auf das Auge, einwirken, und steigere sie gradweise bei öfterer Wiederholung, bis das Sinnesorgan normal percipirt.

4) Man sorge für vollständige Perception durch genaue Aufmerksamkeit. Der Widerwillen gegen manche Dinge, z. E.

gegen Spinnen und Amphibien, legt sich sofort durch genauere Bekanntschaft mit diesen Geschöpfen.

5) Man gönne dem Sinnesorgan nach angestrengter Perception gehörige Ruhe und Erholung. Dies kräftigt am meisten. Aber man lasse es nicht durch Unthätigkeit wieder in Kraftlosigkeit zurückfallen.

6) Liegen organische Ursachen, z. E. Blutcongestionen (was sich bei Frauen wohl findet) zu Grunde, so müssen diese vor allen Dingen gehoben werden.

Die Assimilation der Sinneseindrücke.

§. 257.

Die Assimilation der Sinneseindrücke zu Bildern und Vorstellungen ist ein Werk der subjektiven Selbsterregung der Sinnesnerven, wobei der Eindruck reproducirt wird. Dazu gehört zunächst eine gewisse Dauer des Eindrucks, die im Auge schon gröfser zu sein scheint, als im Ohr. Die Eindrücke dürfen sich also nicht zu schnell aufeinander folgen. Wenn man eine glühende Kohle ansieht, die schnell in einem Kreise herumgeschwungen wird, so sieht man nicht mehr die Kohle an den verschiedenen Stellen des Umkreises sich bewegen, sondern man sieht einen glühenden Kreis. Dies liegt darin, dafs der Eindruck eine gewisse Zeit auf der Netzhaut bleiben mufs, bevor er verarbeitet wird. Wenn sich nun in der Schnelligkeit, wie die Kohle umgeschwungen wird, verschiedene andere Bilder einander folgen, wie beim schnellen Fahren, oder bei Schiffsbewegungen, so werden sie unmöglich alle percipirt werden können, weil die Eindrücke der früheren noch nicht verschwunden sind, während die folgenden sich schon darüber hinziehen. So entsteht eine Verwirrung der Bilder, worin man die Einzelnheiten nicht mehr unterscheidet, und dies giebt im höheren Grade, anstatt einer Reproduktion der äufseren Gegenstände im Auge, zu einer Produktion rein subjektiver, phantastischer Bilder Veranlassung, wodurch, wenn sie sich in Bewegung folgen, der Schwindel entsteht, bei dem die wirkliche Bewegung der subjektiven Bilder auf der Netzhaut die Vorstellung der

scheinbaren Bewegung der äufseren Umgebung erregt. Dadurch fällt dann der Maafsstab zur Beurtheilung, wie der Körper seinen Schwerpunkt zu unterstützen hat, weg, weshalb die Neigung zum Fallen entsteht.

Je weniger geübt das Sinnesorgan ist, und je genauer die Perception sein soll, desto länger mufs die Dauer des Eindrucks sein. Man gewöhne sich daher von Hause aus an genaue vollständige Perception, vermeide alles flüchtige Besehen und Anhören, weil dies nur die Sinnesorgane, wie den Geist confundirt, und alle Lust an Weiteres benimmt.

§. 258.

Die Erziehung der Sinnesorgane ist zwar in der Jugend besonders sorgfältig zu behandeln; aber sie dauert durch das ganze Leben fort, indem eine immer vollkommnere Perception möglich wird. Es giebt hier einen stufenweisen Fortschritt, wie der organischen, so auch der sinnlichen Entwickelung, und eine Entwickelungsgeschichte der Sinnesbilder von ihrer unvollkommenen Erzeugung in der frühesten Jugend an bis zur höchsten Vollendung, wäre in der That des Gegenstandes würdig. Das Sinnenleben macht, wie das organische bildende Leben, Versuche zu einer höheren Entwickelung über die ersten unvollkommenen Stufen hinaus, die als Mauserprodukte dann hinter den folgenden zurückbleiben, und den Polypenstamm bilden, auf dem die vollendeteren Wahrnehmungen hervorsprossen.

Was hier zunächst zur Vervollkommnung der Sinneseindrücke verhilft, ist die Aufmerksamkeit, die durch den Geist immer weiter auf das Einzelne der Gegenstände gerichtet wird, je mehr der Mensch über die jugendlichen Anfänge seiner sinnlichen Aufnahme der Aufsenwelt hinauskommt. Man sieht dieselben Sachen später, und zum zweiten Mal mit anderen Augen; zwar mit denselben organischen Augen, aber auf Weiteres durch Aufmerksamkeit gerichtet. Dies ist der eigentliche Procefs der sinnlichen Verjüngung, wobei dieselben Bilder in immer vollendeterer Gestalt übereinander hervorsprossen, und die früheren als Mauserprodukte schwinden lassen. Bei den Thieren giebt es keine Verjüngung des Sinnenlebens, insofern keine Vervollkommnung der sinnlichen Aufnahme möglich ist.

§. 259.

Wie eine vollständige Assimilation der Speisen im Magen durch Ueberladung gestört wird, während eine den Verdauungskräften angemessene Quantität derselben sie fördert, und die Digestionskräfte erhält, so findet sich auch, dafs Ueberladung der Sinnesorgane mit sinnlichen Eindrücken, die nicht gehörig zu Bildern verarbeitet werden können, dem Sinnenleben durchaus schädlich ist. Hierbei ist zu bedenken, dafs alle Sinneseindrücke durch die Selbsterregung zu subjektiven Bildern (Empfindungen) reproducirt werden müssen. Die Empfindung ist nicht der äufsere Eindruck, sondern die innere Aufregung der Thätigkeit des Sinnenorganes durch den Eindruck; der Eindruck selbst wird völlig wieder abgeworfen, er schwindet, während die Reproduktion desselben in dem Sinn bleibt. Man hat das Auge einen Spiegel der Seele genannt, aber alle anderen Sinnesorgane sind auch Spiegel der Seele. Die Seele hat so viele Spiegel, wodurch sie die Welt in sich aufnimmt, als die Welt Arten der Mittheilung hat. Die äufseren Lichtbilder im Auge, die Tonbilder im Ohr, die Geruchs-, Geschmacks-, Gefühlseindrücke schwinden wieder von den Organen wie die Spiegelbilder, werden nur insofern wirklich empfunden, als die Sinnesorgane sie selbstthätig reproduciren. Diese Reproduktion wird aber durch sinnliche Ueberladung unmöglich, und als Folge der letzteren entsteht nicht blos die Unvollkommenheit der gegenwärtigen Empfindung, sondern die Selbsterregung des Sinnesorganes selbst wird dadurch geschwächt oder abgestumpft und seine normale Erregbarkeit geht verloren. Die Spiegelbilder in den Sinnesorganen (die äufseren Sinneseindrücke) sind immer vollständig dieselben, aber die Art ihrer Empfindung wird eine ganz verschiedene, je nach dem feinen und kräftig empfänglichen, dem überfeinen und schwachen, dem stumpfen und unempfänglichen Erregungszustand des Sinnenorgans. Wie der verdorbene Magen durch Ekel sich seines Inhalts zu entledigen sucht, so wird der durch sinnliche Ueberladuug entstehende Sinnesekel nicht nur Abneigung gegen die Reproduktion (die Verdauung) der Sinneseindrücke, sondern sogar Neigung sich ihrer zu entledigen in subjektiven Reaktionen und Pro-

duktionen (zu denen auch die Sinnesträume gehören, die wahre Sinnesmausern sind,) zeigen.

§. 260.

Die Analogie des Sinnen- und Magenekels zeigt sich auf eine höchst merkwürdige Art in ihrer sympathischen gegenseitigen Einwirkung auf einander. Wir sehen nämlich, dafs der Magenekel den Sinnesekel sympathisch erregt, und umgekehrt, dafs der Sinnesekel leicht Magenekel im Gefolge hat. Es ist eine bekannte Sache, dafs der Magenekel abnorme Empfindundungen auf die normalen Sinneseindrücke (Idiosynkrasieen) in Augen, Ohren und den anderen Sinnesorganen erregen kann, wodurch bei verdorbenem Magen z. E. krankhafte Empfänglichkeit im Ohr, so wie allerhand subjektive Gesichtserscheinungen im Auge entstehen. Das umgekehrte hiervon zeigt sich bei Ueberladungen der Sinnesorgane, worauf sie, anstatt die normalen Sinnesreize in sich zu reproduciren, vielmehr in abnorme Erregung gerathen und nicht nur Abneigung gegen die Sinneseindrücke selbst, sondern zugleich Abneigung des Magens gegen Speisen, Magenekel und Erbrechen, wohl gar auch Lungeneckel und wirkliche Ohnmacht in deren Gefolge hervorbringen. Auf diese Art zieht der Sinnesschwindel, besonders der Augen, so leicht Eckel und Erbrechen beim Fahren auf Wagen und auf der See hervor. Die Seekrankheit kann eben so gut auf dem Lande entstehen, sobald nur ein Sinnesschwindel entsteht. Dieser Schwindel ist gar nichts Anderes, als die abnorme subjektive Reaktion des Sinnenorgans auf normale Eindrücke im Sinneseckel, wobei dann, z. E. im Auge, anstatt der Reproduktion der äufseren Lichtbilder vielmehr subjektive phantastische Bilder als sinnliche Abwürfe (Mausern) entstehen, die, so lange sie ruhig sind, noch nicht völligen Schwindel erzeugen; aber sobald sie sich auf der Netzhaut bewegen, sogleich die Erhaltung des körperlichen Gleichgewichts unmöglich machen.

§. 261.

Eine sinnliche Ueberladung sehen wir daher an den meisten Ursachen, die Sinnesschwindel hervorbringen, wobei das

Auge z. B. die vielen Bilder auf der Netzhaut nicht normal reproduciren kann. Mann kann sich aber nicht blos schwindlich sehen, sondern auch schwindlich fühlen, hören, riechen; überall, wenn, besonders schnell hintereinander, eine grofse Reihe von verschiedenen Sinneseindrücken vorübergehet, deren Dauer zu kurz oder deren Bewegung zu unbestimmt ist, als dafs sie gehörig assimilirt werden könnten. So entsteht beim Ansehen unbegrenzter Flächen, beim Vorüberfliegen einer grofsen Reihe von Bildern während der Schiffsbewegung, während der Bewegung eines verschlossenen, besonders schaukelnden Wagens, ein Augenschwindel, der Erbrechen erregt, oder beim Anhören fliegend schneller Töne ein Ohrenschwindel, der leicht Lungenekel und gehemmte Respiration, die sich bis zur Ohnmacht steigern kann, erzeugt. Eine Mannichfaltigkeit nicht zu unterscheidender Gerüche erzeugt Geruchsschwindel, in dessen Gefolge ebenfalls gehemmte Respiration ihre Wirkungen zeigt. So kann daher beim Durchfliegen einer Bildergallerie, ähnlich wie auf Schiffen, die Seekrankheit entstehen, nicht minder in einem Treibhause von den Blumengerüchen, in einem Concert von den Tönen.

§. 262.

Für die Kultur der vollständigen Assimilation der Sinneseindrücke ist daher Verminderung der sinnlichen Ueberladung ein wesentlicher Umstand. Da nun von einer gewissen Reinheit und Vollständigkeit der sinnlichen Perceptionen (also von der Reproduktion der Sinneseindrücke in den Sinnesorganen) die Reinheit der Vorstellungen und die Vollkommenheit der geistigen Ernährung sehr abhängig ist, so ist vorzüglich in der Jugend dahin zu wirken, dafs durch sinnliche Ueberladungen die Sinnesorgane nicht verdorben werden. Es können hier geringere Grade von Sinneseckel, als einfache Abneigung gegen die Eindrücke, oder als Unempfänglichkeit für dieselben sich zeigen, die auf die Dauer eine tiefere Wirkung haben. Wie es geringere Grade des verdorbenen Magens giebt, wobei immer noch gegessen wird, ohne dafs augenblickliche heftigere Rückwirkungen entstehen, wobei aber auf die Dauer die Er-

nährung sehr leidet, so ist derselbe Fall mit der sinnlichen Assimilation, deren Unvollkommenheiten ihre Folgen auf die Dauer im Ganzen zeigen. Es ist gewifs, dafs die vielen Bilderbücher, durch die übertriebene Menge von Gegenständen, die dadurch an den Sinnen der Kinder vorübergehen, mehr geeignet sind, Zerrbilder der Natur und der menschlichen Verhältnisse, als wahre Anschauungen von der Welt in den Vorstellungen derselben zurückzulassen, während eine räumlich und zeitlich getrennte Sinnesanschauung der Dinge allein im Stande ist reine Gestalten in den Sinnesorganen abzudrücken. Man sättige das Sinnesorgan an einem Gegenstande vollständig, und lasse ihm dann zur lebendigen Reproduktion Zeit und Ruhe. Nicht blos bei Kindern und in der Jugend, sondern selbst in späteren Jahren ist dies für den Zustand und die Verjüngung der Fähigkeiten der Sinnesorgane von Wichtigkeit. Wir müssen uns nicht leidend, sondern thätig gegen die Eindrücke der Aufsenwelt verhalten.

§. 263.

Nichts schadet, abgesehen von allen Folgen für das geistige Leben der Entwickelung einer freien Thätigkeit der Sinnesorgane selbst, mehr, als halbes Sehen, halbes Hören. Nichts kräftigt die Sinnessubstanz mehr, als wiederholter Versuch dasselbe zu sehen, zu hören, zu fühlen, damit eine immer gröfsere Integrität der Auffassung entstehe. Die Vorstellungen sollen ein Ganzes wiedergeben, woran man immer nachzubilden und zu mausern hat, wie der Magen und die Lymphgefäfse an der Blutbildung. Da dieses Nachbilden in den Sinnesorganen nicht durch Naturnothwendigkeit geschieht, wie im vegetativen Leben, auch nicht instinktartig fertig wird, wie bei den Thieren, sondern unserer Freiheit überlassen ist, so müssen wir hier den Gang der Natur künstlich nachahmen, die Sinnesperceptionen künstlich zur Vollendung bringen. Die grofse Neigung des jetzigen Zeitalters zu phantastischen Produktionen des Nervensystems, die grofse Reizbarkeit des Nervensystems bei Unvollkommenheit solider normaler Reaktionen, liegen sicherlich mehr in dem unstäten sinnlichen Umherschweifen und

der mangelhaften Assimilation und Reproduktion der objektiven Sinneswelt, als in den Dispositionen und Naturanlagen des Nervensystems selbst. Der gesundeste Magen, dem man nichts Anderes als unverdauliche Speisengemenge darbietet, wird nie zur normalen Entwickelung seiner Digestionskräfte kommen, und so ist auch die Entwickelung und Verjüngung des Sinnenlebens bei Störungen der sinnlichen Assimilation nicht möglich. Es ist ganz mit Unrecht, dafs die Aerzte diese grofse Neigung zu Nervenkrankheiten allerhand Art in der neueren Zeit einem Uebergewicht geistiger Entwickelung über die Körperentwickelung zuschreiben; vielmehr würde dabei der Geist kräftiger entwickelt und weniger krank sein müssen, als der Körper und dessen vegetative Funktionen. Die Wahrheit ist vielmehr diese, dafs die nervöse Constitution in dem verdorbenen unreifen Sinnenleben ihren Grund hat, wobei die objektive Welt zu phantastischen Zerrbildern in den Köpfen der Menschen wird, die, anstatt zuerst die Welt in sich naturgemäfs aufzunehmen, dieselbe lieber nach ihren Traumbildern gestalten. Die Natur steht vielen Menschen als eine äufsere Gestalt gegenüber; es fehlt ihnen an der nöthigen Bekanntschaft mit derselben; daher sie sich nie mit ihr befreunden, und die Sinne die Fähigkeit, sie aufzunehmen, verlieren.

§. 264.

Wie die Verdauung das Fundament der vegetativen Körperentwickelung, so ist das Sinnenleben das Fundament der Geistesbildung, und das Erste, was wir zu thun haben, ist, dafs wir die Quellen, die uns das Material der geistigen Reproduktion schaffen, nicht verderben lassen. Das Ziel, wonach wir hierbei zu streben haben, ist eine freie Kraft und Herrschaft der Sinnesorgane über die sinnlichen Eindrücke. Wie der Magen materiell, so müssen die Sinnesorgane immateriell die Welt verarbeiten und sich von der Gewalt der Eindrücke nicht überwältigen lassen. Diese sinnliche Kraft ist eben so, wie eine gute Verdauung, zur Verjüngung des Lebens nothwendig. Beschäftigung mit der Natur, das Leben im Freien und Nöthigung zu einer genauen sinnlichen Auffassung der Naturerscheinungen im

Grofsen und Ganzen mufs nicht blofs empfohlen, sondern ihre Nothwendigkeit bewiesen werden.

2. Kultur der animalen Plastik.

§. 265.

Die Empfindungen und Vorstellungen, als das animale Blut, äufsern ihre bildende Thätigkeit durch das Muskelleben; die Bewegungen sind daher so abhängig von den Empfindungen, wie die Ernährung vom Blute abhängig ist. Hier sind nur zwei Verschiedenheiten hervortretend. 1) Eine Menge von Empfindungen (wenn auch nicht immer Sinnesempfindungen) fliefsen nach einem Gesetz der Naturnothwendigkeit unwillkürlich sogleich in gewisse Bewegungen über, sorgen dadurch gewissermaafsen sofort für den Verbrauch des gebildeten Empfindungsmaterials, und leiten, damit keine sinnliche Vollblütigkeit entstehe, die Nerventhätigkeit sofort in die Muskelaktionen ab. Diefs ist nicht blofs bei den unwillkürlichen Muskeln des vegetativen Lebens: dem Darmkanal, dem Herzen u. s. w. der Fall, sondern auch bei den excitomotorischen oder reflektirten Bewegungen der willkürlichen Muskeln, wie beim Athemholen, das auch ohne Willenseinflufs im Schlaf fortdauert. 2) Der Nerveneinflufs auf die Bewegung ist vom Willen abhängig, wie bei der Bewegung der Gliedmaafsen. Hier bestimmen die Sinnesempfindungen nur indirekt die Bewegungen, und der Einflufs derselben kann mannichfach unterbrochen werden, daher die Thätigkeit dieser Muskeln also vorzüglich durch den Willen zu bestimmen ist.

§. 266.

Im Wesentlichen bleibt jedoch in beiden Fällen die Abhängigkeit der Muskelbewegung vom Nervensystem, besonders vom Rückenmark, wenngleich die bewegende Kraft selbst nur von den Muskeln ausgeübt wird. Wir haben daher zuerst auf ein entsprechendes Verhältnifs in der Ausbildung der Muskeln und Nerven zu sehen. Wenn der Geist willig ist mufs auch das Fleisch stark sein. Insofern nun die organische Ausbil-

dung der Muskeln durch ihre Thätigkeit selbst gefördert wird, weil diese eine stärkere Blutanziehung und Ernährung zur Folge hat, so wird die Uebung der Muskelthätigkeit zugleich eine Kräftigung der Aktion uud eine stärkere Ausbildung des Organs zur Folge haben, so dafs es nur die Muskelthätigkeit und deren Kraft als solche in ihrem Verhältuifs zum Nervensystem ist, die uns in der Kultur der Verjüngung des Muskellebens beschäftigt.

Nichts ist häufiger, als ein Mifsverhältnifs in der Ausbildung des Muskel- und Nervensystems. Vorzüglich sind es die Muskeln, die häufig der Entwickelung des Nervensystems nachstehen, so dafs die Kräftigung derselben ein häufiges Bedürfnifs ist. Hiermit hängt dann auch die Knochenentwickelung zusammen. Die Muskeln und Knochen bilden sich in gleichem Verhältnifs aus, und bleiben in demselben Verhältnifs unentwickelt. Man wird daher durch Förderung der Muskelentwikkelung auch die Knochen ausbilden. In seiner Rückwirkung auf das Nervensystem steht das Muskelsystem vorzüglich mit dem Rückenmark, weniger mit dem Gehirn, in Zusammenhang, und daher ist denn eine entsprechende Entwickelung der Kräfte des Rückenmarks der Muskelbildung gleichlaufend, und beide auf einander rückwirkend. Die Gehirnentwickelung beim Menschen kann mit der Körperentwickelung sich in einem Gegensatz befinden; die Rückenmarksentwickelung geht der Entwikkelung der Körperkräfte parallel.

Verschiedenheit der Bewegungen.

§. 267.

Die Mittel, welche uns zur Kultur der Verjüngung der Muskelkräfte zu Gebote stehen, sind Uebung der Thätigkeiten überhaupt und vorzüglich körperliche Arbeit. Zum Zweck der Muskelübungen haben die verschiedenen Arten der Bewegung einen verschiedenen Werth, den wir uns hierbei wohl vergegenwärtigen müssen.

Die einfachsten Bewegungen ergeben sich bei körperlicher Arbeit, wozu nur Naturbewegungen ohne künstliche Ausbildung nothwendig sind. Diese Naturbewegungen des Körpers bilden

die Grundlage zur Ausbildung der Muskelkraft überhaupt, ohne wesentliche Beziehung auf das Nervensystem. In diesem Betracht sind die Kunstbewegungen, welche eine gleichzeitige wesentliche Mitwirkung des Gehirns bedingen von anderer Wirkung als die Naturbewegungen, indem sie die durch die Naturbewegungen zu erzielende Muskelkraft schon voraussetzen und nur die Freiheit der Bewegungen vollenden.

Ein anderer Unterschied der verschiedenen Arten der Bewegung liegt darin, dafs nicht überall dieselben Muskelgruppen geübt werden. In Rücksicht hierauf ist die Uebung der Rükkenbewegungen, die Uebung der Gliederbewegungen, und die Uebung der Rumpfbewegungen, wie bei Athemanstrengungen, zu unterscheiden. Die Rückenbewegungen bilden die Grundlage für alle übrigen Körperbewegungen, wie überhaupt die Rückenwirbelsäule die Grundlage und Mittelaxe des Körpers ist, von der alle Gliederentwickelung ausgeht. Daher sind die Bewegungen der Wirbelsäule vor allen Dingen zu kräftigen, weil die Glieder und Rumpfbewegungen von der Kraft der Rückenbewegungen abhängig sind. Dieser Umstand ist bisher nicht berücksichtigt worden, daher man denn mehr nach Gutdünken die verschiedenen Arten der Bewegungen empfohlen hat. Wir glauben solche Bewegungen, welche die Kraft des Rückens üben und stärken vor allen zuerst empfehlen zu müssen, weil dadurch nicht nur Kräftigung des Rückenmarks und der davon abhängigen Bewegungen überhaupt, sondern auch insbesondere Kräftigung der normalen und Verhütung der abnormen Reflexbewegungen, deren schöne Entdekkung und vielseitige Verfolgung wir Marschall Hall verdanken, bewirkt wird. Das normale Schliefsen und Oeffnen der Sphinkteren beim Athmen, Schlucken, Darm-Blasenausleeren ist von einem normalen Kraftzustande im Rückenmark, nächst der Wirkung der Reflexreize abhängig, und eine abnorme Schwäche des Rückenmarks kann zur Entstehung krankhafter Reflexbewegungen viel beitragen. Aus dieser Ursache bilden sich krankhafte Dispositionen zu nervösem Husten, Erbrechen, Durchfälle, Harnbeschwerden, so wie zu Krämpfen und Schmerzen allerhand Art überhaupt. Ein kräftiges Rückenmark überwindet

manche der äufseren Einwirkungen, welche bei Schwäche desselben die obigen Zustände erregen. Schwäche des Rückenmarks begünstigt auch die krankhaften Sympathieen sehr, insofern viele derselben durch Rückwirkung und Reflex vom Rükkenmark aus entstehen, daher denn die Entstehung von Schwindel oder krampfhaften Idiosynkrasieen durch Sinneseindrücke bei Rückenmarksschwäche am leichtesten entstehen. Deshalb zeigen also Körperbewegungen, bei denen durch Uebung der Rumpf- und Rückenbewegungen zugleich das Rückenmark gestärkt wird, eine vortheilhafte Einwirkung auf die Funktionen der animalen Plastik überhaupt.

1. Naturbewegungen des Körpers.

§. 268.

Zu den Bewegungen, die vorzüglich die Kraft des Rükkens und der Rumpfbewegungen stärken, gehören vor allen Dingen die körperlichen Arbeiten. Sie bilden die natürliche Grundlage aller Bewegungen schon deshalb, weil sie die wahre animale Plastik durch Handlungen als bestimmte Zwecke der Seele darstellen, und in jeder anderen Beziehung ungezwungen sind, mehr associirt und zum Theil unwillkürlich reflektirt. Locke empfahl schon, nicht mit Unrecht, dafs die Vergnügungen und Spiele des jugendlichen Alters sogleich auf nützliche Zwecke geleitet werden möchten. Dies ist bei den Körperbewegungen in allen Lebensaltern zu empfehlen; weil nur auf diese Art die Bewegungen zu Handlungen, d. h. zum ungezwungenen plastischen Ausdruck der Empfindungen werden. Solche Zweckbewegungen haben überall die Rückenbewegungen zur Grundlage, weil sie entweder stehend, oder doch mit Anstrengungen, wobei die Wirbelsäule den fixen Punkt für die übrigen Bewegungen bildet, verbunden sind. Die Körperkraft und Muskelstärke der Handwerker im Allgemeinen ist in diesen Verhältnissen begründet. Nicht blofs dafs die Rükkenmuskeln hierbei ausgebildet werden, sondern es erstreckt sich die Wirkung vielmehr auch auf die Wirbelknochen und das Rückenmark selbst, den Centralpunkt aller Krafteinwirkung auf die Muskeln vom Nervensystem aus, wodurch Dispositionen

zu Krankheiten, die vom Rückenmark ausgehen, sehr vermieden werden. Krampfkrankheiten findet man bei arbeitsamen Völkern und arbeitenden Volksklassen sehr wenig.

Das Landleben.

§. 269.

Unter den körperlichen Arbeiten sind diejenigen, welche sich bei den Geschäften des Landlebens darbieten, die mannichfaltigsten und den Zwecken der Rückenmarks- und Muskelkraftverjüngung am entsprechendsten. Obenan stehen diejenigen, wobei der Rücken hauptsächlich geübt wird: das Graben, wobei das Bücken eine gute Uebung ist, das Harken, das Tragen von allerhand Gegenständen, das Heben, das Schieben, das Sägen, das Hobeln, das Werfen, das Schütteln der Obstbäume; will man einen Schritt weiter gehen, selbst das Säen und die Erntearbeiten. Nicht minder ist das Kahnfahren eine passende und angenehme Uebung des Rückens und der Glieder zugleich; das Reiten, Gehen und Stehen bietet sich von selbst dar. Ueberall macht hier der Zweck dieser Bewegungen dieselben leichter, weil sich der Wille und die Muskelkraft einander die Hand bieten. Obgleich die Fortsetzung solcher Arbeiten bis zur Ermüdung nicht schadet, so ist sie doch auch zur Erreichung des Zwecks der Muskelstärkung nicht nothwendig. Zu den Vortheilen solcher ländlicher Arbeiten kommt noch die erfrischende Rückwirkung auf alle übrigen Körperfunktionen, so dafs man ohne an ländlichen Geschäften irgend einer Art Theil zu nehmen, gar nicht auf dem Lande sein sollte. Die Jagd gehört auch zu den zweckmäfsigen Körperarbeiten des Landlebens. Die verschiedenartigen Bewegungen beim Fahren, Gehen, Uebersteigen von Hecken, Ueberspringen von Gräben, Durchwaten der Wiesen und Durchkriechen der Wälder, beim Tragen und Laden der Gewehre, beim Tragen des Wildes, sind von den nützlichsten Folgen. Für die Jugend ist das Klettern auf Bäumen zur Beobachtung des Baues der Thiernester und der Jungen in denselben zulässig, doch mufs es nicht zum Zweck des Wegnehmens der Brut geschehen.

Für den weiblichen Körper bieten sich im Garten das Pflanzen der Gemüse, wobei die Nöthigung zum Bücken den Rücken stärkt, das Begiefsen, das Auflesen, Abpflücken des Obstes, Einsammeln der Gemüse; im Hause das Weben, das Spinnen, das Buttern, als zweckmäfsige Uebungen dar. Die Thätigkeit beim Weben und Spinnen scheint besonders den Frauen der alten Völker die schöne Körperstärke gegeben zu haben. Schade, dafs jetzt das Weben den Frauen fast ganz entzogen ist. Sie müfsten um so mehr auf das Spinnen ihre Aufmerksamkeit richten.

Das Reisen.

§. 270.

Die Bewegungen auf Wagen sollte man bei Gesundheitsreisen nur als Zwischenakte ansehen. Die blofs passive Bewegung reicht nicht aus. Zweckmäfsiger ist schon das Reiten, wodurch Rücken und Glieder zugleich geübt werden. Auch ist durch die Bewegungen beim Reiten eine Reibung der Haut durch das Verschieben der Kleider gegen dieselbe gegeben, wodurch eine passende Erwärmung entsteht, die man jedoch nicht bis zur Erhitzung treiben mufs. Am nützlichsten bleiben die Fufsreisen, vor allen Dingen in Gebirgsgegenden, weil das Bergsteigen ein vortreffliches Mittel zur Uebung der Kraft der Rükkenwirbelsäule ist. Seereisen können durch den bei Schiffsbewegungen entstehenden Schwindel und Ekel oft sehr nützliche Folgen für die Verjüngung des Darmkanals haben, und wenn sie länger dauern, werden sie zu einer guten Uebung der Augen, um diese gegen Schwindel zu sichern.

2. Die Kunstbewegungen. a) Gymnastik. Militairische Exercitien.

§. 271.

Sie sind immer gezwungen oder erzwungen, dadurch dafs hier der Wille die excitorischen und associirten Bewegun-

gen im Zaum hält, und ihre Leichtigkeit ist nur auf den Grundlagen der Körperkraft zu erwarten. Man sollte daher in der Jugend weder mit ihnen anfangen, noch die Uebungen auf sie allein beschränken, wenngleich ohne alle Kunst der Mensch weder gehen noch stehen kann. Der Kopf und der Rücken dürfen schon beim Gehen nicht natürlich überhängen; die Glieder dürfen beim Stehen nicht nach den natürlichen Gesetzen der Pendelschwingungen sich bewegen, obgleich ihrer Kraftausbildung dies nicht ungünstig ist.

Was die Gymnastik der Alten betrifft, so war sie ein vorzügliches Mittel zu Körperstärkungen, die ihren Lebenszwecken entsprechen. Die Gymnastik zielte nämlich darauf hin, die Jugend auf die alte Weise der Kriegführung einzuüben: die Wettrennen, die Gefechte, das Ringen und Spiefswerfen gehören sämmtlich in die Sphäre der Lebensweise der Alten. Die Tournire und kriegerischen Uebungen der Ritterzeiten, das Tragen der Rüstungen, Handhaben des schweren Schwertes, entsprechen der Denk- und Lebensweise des Mittelalters. Für unsere Zeit ist es nicht nothwendig, dies zu wiederholen, da wir andere unserer Zeit entsprechendere Uebungen haben. Die militairischen Uebungen der modernen Völker sind an die S.elle der Gymnastik der Alten zu setzen, und diese entsprechen in der That den Zwecken der Muskelstärkung ebenso vollkommen, als die antike Gymnastik. Man sollte früh diese Uebungen beginnen und vor Allem das Exerciren lehren. Das Schwimmen gehört nothwendig dazu.

b) Kunstbewegungen zum Vergnügen.

§. 272.

Sie können, schon ihrem Zweck nach, keine wahren Verjüngungsmittel sein, weil sie nicht im Ernst unternommen werden, und müssen nur als Beispiele (spielende Beiwerke) der wirklichen Muskelübung gelten. Tanz und Spiel sind hierher zu rechnen. Des Tanzes Zweck ist zugleich die Aesthetik der Bewegungen, die freie Kunst, wobei auf das jedesmalige Bedürfnifs der Körperzustände wenig geachtet wird. Für das

weibliche Geschlecht, dem manche andere Körperbewegung versagt ist, erscheint der Tanz am entsprechendsten.

Das Stelzen- und Schlittschuhlaufen sind mehr als pädagogische Mittel zur Erlangung einer Leichtigkeit des Gleichgewichts in den Bewegungen nützlich, weniger zur Muskelstärkung nothwendig. Das Kegelspiel giebt ein freieres Spiel der Armbewegungen, und ist, weil es die Aufmerksamkeit rege hält und Nerven und Muskeln einander unterordnet und wieder gegenseitig aufregt, sehr zu empfehlen.

Rückwirkungen der Muskelbewegung auf die übrigen Funktionen.

§. 273.

Alle Thätigkeit der Muskeln erregt zugleich ihre Erneuerung durch Ernährung; und da keine Ernährung ohne gleichzeitige Mauser ist, so fördert sie auch die Muskelmauser; wegen der Mitwirkung der Nerven auch die Nervenmauser. Muskelbewegung ist daher ein gutes schweifstreibendes und urintreibendes Mittel, letzteres um so mehr, als die Nerven dabei mitwirken. Stockungen der Mauser der animalen Organe werden dadurch verhütet und können, wenn sie da sind, dadurch gehoben werden. Alle Wahrheit, die den idillischen Schilderungen des patriarchalischen Naturzustandes der alten Völker und des Landlebens zum Grunde liegt, ist nur in den Wirkungen der freien Körperbewegung auf die Mauser und die dadurch bedingte Verjüngung der animalen Organe zu suchen. Vorzüglich in solchen Fällen, wo durch verminderte Hautmauser die Abscheidung der Muskelmauserstoffe durch Schweifs gestört war, wird die Körperbewegung neues Leben in den Flufs der Muskelverjüngung bringen. Der grofse Einflufs der körperlichen Bewegung auf die Förderung der Gesundheit hat sich immer praktisch aufgedrängt. In dem heroischen Zeitalter hätten die Griechen nach Plato keine Gicht, keine Blähungen gekannt. In Arbeit und Uebung wuchsen nach Tacitus die kräftig gesunden Gestalten der alten Deutschen heran. Man hatte bisher indessen den Verlauf der Thätigkeiten bei der Wir-

kung der Körperbewegung nicht zergliedert, so dafs nicht klar werden konnte, unter welchen Umständen die Muskelbewegung die gute Wirkung oft auch nicht zeigt, wie überall da, wo es nicht auf Begünstigung der Harn- und Schweifsmauser ankommt. Je concentrirter und mit Mauserstoff überladener daher der Schweifs und Urin nach Muskelthätigkeiten sich zeigt, desto mehr wird sich die verjüngende Wirkung zeigen. Daher ist es wichtig, die Bewegungen nicht blos spielend zu treiben, allenfalls die blofse Wasserabscheidung (§. 234.) zu erhöhen, sondern an ernste nachhaltige Arbeit zu gehen, um auch die Mauserstoffe aufzulösen, und ihre Aussonderung in Fluſs zu bringen. Es ist gar nicht allein die beschleunigte Blutbewegung, wie man bisher annahm, wodurch die Bewegungen wirken, vielmehr geht von der inneren Wiederbildung und Mauser der Muskelsubstanz selbst der ganze Belebungsprocefs aus.

§. 274.

Daher ist es denn auch möglich, dafs Krankheiten, welche durch Stockungen der Mauser der animalen Organe entstanden sind, wie die Gicht, die Rheumatismen, viele Nervenkrankheiten, durch körperliche Bewegungen geheilt werden, indem die Abscheidung der zurückgehaltenen Mauserstoffe, dadurch begünstigt wird.

Verhältnifs der Muskelentwickelung zu den Generations-Organen.

§. 275.

Vor allen Dingen wohlthätig aber wirkt besonders die Körperarbeit in den Jahren der Pubertätsentwickelung auf die Ableitung der Thätigkeit von den Generationsorganen und auf die Verhütung abnormer Aufregung derselben, die in dieser Zeit besonders durch Stockungen der Mauserprocesse überhaupt, indem dadurch fremde Reize im Blut zurückgehalten werden, sehr begünstigt wird. Wir sehen auch bei allen arbeitenden Völkern und Volksklassen die Pubertät viel später zur Entwickelung kommen, als bei den körperlich unthätigen und müssigen. Gerade bei diesen, wo die krankhafte Empfänglichkeit

in allen Organen gesteigert ist, wird die Reizung in den Generationsorganen auch durch den sich in der Pubertätsperiode gleichzeitig entwickelnden erhöhten Respirationsprocefs und das mehr arterielle Blut gewaltsam hervorgerufen und abnorm gesteigert, wenn der arterielle Reiz nicht durch Verstärkung der Muskelbewegung, für deren gleichzeitige Entwickelung er eben da ist, verbraucht wird.

§. 276.

Wir müssen den Zusammenhang der gesteigerten Entwickelung des irritablen Lebens überhaupt mit der Entwickelung der Generationsorgane in der Pubertätsperiode sehr wohl beachten. Die kräftigere Entwickelung der Lunge und des Blutlebens zu dieser Zeit hat zwei Zwecke: die stärkere Ausbildung der Muskeln und Knochen (Wachsthum überhaupt), und die Entwickelung der Generationsorgane. Wenn nun die Muskelbewegung in dieser Zeit nicht kräftig geübt wird, so wird die erregende und bildende Kraft von dieser Seite nicht gehörig verbraucht, es entsteht Uebermaafs derselben, das dann seine ganze treibende Wirkung nach den Generationsorganen hinrichtet, und diese abnorm aufregt. Es entstehen hierdurch zweierlei Nachtheile. Einmal ist dies die vorzüglichste, vielleicht die einzige Zeit, im menschlichen Leben, wo eine kräftige Ausbildung der Muskeln, Knochen und der Körperkräfte durch die Kultur möglich wird, weil man hier dem Trieb der Natur nur zu folgen und ihn zu unterstützen braucht. Daher wird die Ausbildung der Muskelkräfte jetzt leicht gelingen, wogegen im späteren Alter, wenn die Organe wieder in ein ruhigeres Gleichgewicht zurückgetreten sind, das Versäumte gar nicht mehr nachzuholen ist. Was man also in dieser Zeit an Muskelausbildung versäumt hat, hat man für immer versäumt. Zweitens aber wirft sich das durch Mangel an körperlicher Uebung von den Muskeln zurückgewiesene lebenskräftige Blut mit abnormer Gewalt auf die Generationsorgane und macht sich also nach einer Richtung hin Luft, wo es die zerstörendsten Nachwirkungen hervorbringt. Dadurch, dafs man den Gang der Natur in dieser Lebensperiode nicht versteht, läfst man den Körper nach zwei Seiten zugleich sich auf-

reiben, indem man dem Fleisch und den Knochen ihre beabsichtigte Stärkung versagt und dem Körper die Kraft, Anstrengungen zu ertragen, raubt, und dadurch, dafs man abnorme Anstrengungen in Organen hervorruft, deren Thätigkeit erst auf spätere Jahre berechnet ist. Alle noch so gut gemeinten und achtungswerthen moralischen Lehren und Vorsätze gegen das Laster der Selbstbefleckung, wie gegen die erschöpfende Aufregung des Geschlechtslebens überhaupt werden an den organischen Zuständen jener inneren Reizung scheitern, wenn nicht gerade in dieser Lebensperiode für die Ableitung und natürliche Vertheilung derselben durch körperliche Arbeit und Muskelanstrengung gesorgt wird. Es sind leere Redensarten in erhöhter Reizbarkeit, vorwaltender Sinnlichkeit u. dergl. des gegenwärtigen Zeitalters den Grund unnatürlicher Aufregung des Geschlechtslebens finden zu wollen. Denn warum sind nicht alle Klassen der Menschen mit so erhöhter Reizbarkeit begabt? Was man aus dem Zeitlauf der Jahrhunderte ableiten möchte, ist in der Gegenwart zu finden, wenn man nur zusieht, und was man übersinnlichen Mächten zuschreibt, hat man oft selbst verschuldet. Liebe zur Faulheit und Furcht vor der Arbeit, die zu allen Zeiten Begleiter eines verfeinerten Lebens gewesen sind, haben auch zu allen Zeiten diese Zustände hervorgebracht, die wir heut unter uns sehen. Von dem kräftig thätigen, arbeitsamen Leben sind sie zu allen Zeiten fern gewesen.

Eine gleichförmige, durch Begünstigung der Bildnng und Mauser der Muskelsubstanz hervorgerufene Ausbildung der Körperkräfte neben den geistigen ist also, besonders in der Pubertätsperiode, eine der wichtigsten Aufgaben der Erziehung, und es ist in der That weniger die Anstrengung des Geistes, als die Unthätigkeit und Stockung der Mauser und Ernährung der periodisch aufkeimenden Organe des Körpers, welche die ganze Entwickelung durch Mifsverhältnisse hemmt.

Verjüngung der animalen Organe durch den Schlaf.

§. 277.

Seit Baco ist man gewohnt gewesen, den Schlaf als ein Hauptmittel zur Hemmung der Consumtion des Lebens zu be-

trachten. Hufeland hält dem Schlaf, als einer Veranstaltung der Natur, den beständigen Strom der Lebenskonsumtion zu mäfsigen und aufzuhalten, eine grofse Lobrede. Durch Retardation des Lebens aber würden sich die Kräfte nicht wiederbilden können, während wir jedoch diese Wiederbildung durch den Schlaf sehen. Wenn der Schlaf das Leben nur retardirte, so würde man durch langes Schlafen das Leben sehr verlängern können; während wir auch hierin eine Grenze sehen, indem zu langes Schlafen das Leben abstumpft und verkürzt. Wir erkennen im Gegentheil in dem Schlafe nur ein Mittel zur materiellen sinnlichen und geistigen Verjüngung der animalen Organe und des Seelenorgans. (Vergl. § .7. 75.)

§. 278.

Nicht der ganze Körper schläft, sondern nur das Sinnen- und Seelengehirn und die davon abhängigen Thätigkieten; die vegetativen Organe: Herz und Gefäfse, Lungen, Magen, Drüsen, nebst dem ihnen zugehörigen Nervensystem, setzen ihre Lebensaktionen mit erhöhter Kraft fort, auch das Rückenmark schläft nicht, wenigstens nicht ganz, wie das im Schlafe fortdauernde Athemholen und andere Bewegungen beweisen, und eben durch diesen Gegensatz gegen die bildenden Funktionen erhält der Schlaf seine Bedeutung. Wäre der Schlaf eine Retardation des Lebens, so würde er also doch nur die Gehirn- und die animalen Funktionen retardiren können; nicht das Leben der vegetativen. Er ist aber vielmehr ein Ausdruck der organischen Periodizität in dem Seelenleben und den animalen Funktionen. Die vegetativen Organe sind an sich schon rhythmisch in ihren Aktionen und wiederholen jeden Augenblick in ihren Pulsen den Gegensatz von Thätigkeit und Ruhe: so die Contraktion und Expansion im Herzen, in der peristaltischen Darmbewegung. Jeder Rhythmus bringt hier eine Erholung aus der Thätigkeit mit sich; daher können die vegetativen Organe nie ermüden. Das Herz schlägt durch das ganze Leben und durch jeden Schlag erholt es sich wieder in frischer Kraft. Die animalen Funktionen aber sind continuirlich, nicht in Pulsen thätig. Man sieht, hört, bewegt sich willkürlich anhaltend.

Die länger fortdauernde anhaltende Anstrengung fordert auch periodisch eine anhaltende Ruhe: den Schlaf. Der Schlaf ist das periodische Sinken in der Schwingung des animalen Lebens.

§. 279.

Die Ernährung der animalen Organe geschieht weniger in dem Akte ihrer Thätigkeit selbst, als in den darauf folgenden Ruheperioden, und so wird denn diese im Schlaf am vollständigsten. Wie nun aber jede Wiederbildung die Mauser vor sich hertreibt, so zeigt sich auch im Schlaf die Mauser der animalen Organe mit verstärkter Kraft fortgesetzt, und somit sind es die beiden Akte der organischen Verjüngung, welche in der Schlafperiode der animalen Organe sich erhöhen, und die Kraft ihrer Aktionen ebenfalls durch Verjüngung stärken. Auch die Ernährung der übrigen Organe des Körpers ist im Schlafe erhöht, weil in der Ruhe der Muskel- und Nervenaktionen das plastische Leben antagonistisch sich steigert. Daher ist das Embryonenleben noch ein dauernder Schlaf und nach der Geburt geschieht die Ernährung um so besser, je mehr die Kinder schlafen. Es ist besonders das peripherische Gefäfsleben, was bei verminderter centraler Blutbewegung (nachlassendem Puls, ähnlich wie bei gesteigerter Verjüngung in der Mauser der Krankheiten) sich im Schlafe erhöht und der Vegetation über das animale Leben das Uebergewicht giebt.

§. 280.

Aber nicht blofs die Ernährung durch das vegetative Leben ist es, was die animalen Organe stärkt, sondern zugleich eine Erneuerung der Selbsterregung in ihnen nach der Erschöpfung durch continuirliche tägliche Anstrengung, womit denn zugleich die sinnliche und Seelenmauser zusammenhängt. Diese Verjüngung der Selbsterregung steigert sich von dem Einschlafen an allmählig bis zum Erwachen, daher denn auch die Reizempfänglichkeit der Sinnesorgane gegen Morgen in demselben Maafse sich wieder erneuert, wie sie nach der Tagesarbeit gegen Abend abnimmt.

Beim Erwachen ist daher die materielle wie die Kraftverjüngung aufs Höchste gesteigert, weshalb denn der Mensch am Morgen zu Muskel-, Sinnes- und Geistesthätigkeiten am meisten aufgelegt ist. Vorzüglich ist es die Selbsterregung der Sinnesorgane, welche durch die Ruhe sich in so weit kräftigt, dafs schon während des Schlafs gegen Morgen eine grofse Neigung zur Erzeugung subjektiver Sinnesbilder vorhanden ist, wodurch Träume sich um so leichter bilden, als die Organe nun gegen die erregende Kraft im Blute leichter reagiren.

Nicht allein eine organische Stoffmauser, sondern auch eine Mauser der sinnlichen Empfindungen selbst zeigt sich im Schlaf. Es entsteht ein Abwerfen der verbrauchten und abgelebten subjektiven Sinnesbilder in den Träumen. Dies scheint die wahre Bedeutung der Träume zu sein; es sind sinnliche Mauserabwürfe. Die Traumbilder sind schon in Decomposition begriffen, daher so wunderlich verzerrte Gestalten sich daraus bilden. Es scheint gar nicht, dafs alle Traumbilder im Schlaf zur Erinnerung kommen und nach dem Erwachen wieder zum Bewufstsein gebracht würden. Die Erinnerung der Traumbilder hängt vielmehr von einer durch organische Verjüngung erhöhten Selbsterregung der Sinnesnerven ab, wodurch die Mauserabwürfe leichter Gehinreaktionen erregen; in der Regel ist hier ein direktes Vergessen und Verschlafen der Träume. Die Mauser ist überall da am stärksten, wo der Bildungsproceſs am gröfsten ist und ohne Aufleben ist auch keine Mauser. Daher sind Träume nach Anstrengung und Aufregung der Sinnesorgane vorzüglich häufig, weil der erhöhten Erregung ein stärkeres Ableben der Bilder entspricht. Selbst das Seelenleben mausert sich im Traum von den Residuen seiner geistigen Verjüngung im wachenden Zustande.

§. 281.

Soll indessen der Schlaf seine ganze verjüngende Wirkung auf das animale und geistige Leben ausüben, so gehört dazu das entsprechende Eingreifen der Perioden des Wachens ebenso nothwendig, wie die Contraktion des Herzens zur Expansion gehört, oder wie die Mauserakte zu der Wiederbildung gehö-

ren, wenn im organischen Leben eine Verjüngung Statt finden soll. Es ist also nicht der Schlaf einseitig allein, sondern ein gewisses Gleichgewicht des periodischen Wechsels von Schlaf und Wachen, was bei der Kultur der Verjüngung durch Schlaf zu leiten oder hervorzurufen ist. Wie man nicht wachen kann, wenn man nicht geschlafen hat, so kann man nicht schlafen, wenn man nicht gewacht hat; das Wachen ist aber die Arbeit der animalen Organe. Es giebt eine Menge Menschen, die in ihrem Leben nicht recht aufwachen, im scheinbar wachenden Zustande unthätig immer hinschlummern. Diese beklagen sich dann, dafs sie nicht schlafen können, zwar mit Recht darin, dafs sie wirklich des Nachts schlecht schlafen; aber mit Unrecht darin, dafs sie am Tage schon geschlafen haben.

§. 282.

Alle Mittel zur Kultur des Schlafs concentriren sich in dem einen Punkt, dafs sie ein periodisches Gleichgewicht zwischen Schlaf und Wachen herstellen müssen.

In diesem Betracht ist es merkwürdig zu sehen, wie die bisherigen diätetischen Lehren sich in Betreff des Schlafs um alle nur möglichen Aeufserlichkeiten herumdrehen, ohne den Kern der Sache im mindesten zu berühren. Man müht sich damit ab, wie hoch die Bettstellen sein müssen, um gegen die Gefahr des Herausfallens sicher zu sein, wie weich oder wie hart, wie warm oder wie kalt das Lager, wie grofs oder wie klein, wie dunkel oder hell, wie still oder unruhig das Schlafzimmer sein müsse, ob man gerade oder gekrümmt, rechts oder links umgewendet, aufgerichtet oder gesenkt liegen solle, und dergleichen Dinge mehr, die sämmtlich, in Bezug auf den Schlaf selbst, ziemlich unwesentlich oder gleichgültig sind, sobald der innere Zustand des Körpers nur zum Schlafen disponirt ist. Selbst die Zeitbestimmung, wie lange man schlafen soll, ist gar nicht, wie man immer glaubt, absolut festzustellen; sondern hängt allein in verschiedenen Lebensaltern und Zuständen von dem Verhältnifs des Wachens ab. Dafs man regelmäfsig nur 6, 7 oder 8 Stunden schlafen soll, ist nicht zu sagen. Viel-

mehr ist, abgesehen von den Verschiedenheiten des Wachens, eine feste Zeitbestimmung schon deshalb unzweckmäfsig, weil die Natur einen Wechsel von Steigen und Fallen in ihren Perioden viel mehr liebt, als ein unbewegliches Gleichgewicht.

§. 283.

Wir möchten die Beachtung folgender Regeln zur Kultur des Schlafs geben.

1) Wer schlafen will mufs gewacht haben, d. h. von Muskel- und Nerventhätigkeit, überhaupt durch Handlungen müde sein. Man versäume also nie die körperliche Bewegung und halte sich an körperliche Arbeiten irgend einer Art. Das Garten-Landleben, das Reisen, selbst manche Handwerksarbeiten werden den geistig beschäftigten zugleich mancherlei Gelegenheit zur Erwerbung körperlichen Geschicks geben. Der Mensch suche überhaupt durch Uebung der Thatkraft die periodischen Schwingungen des Lebens zu verstärken. Die körperliche Praxis ist eine wesentliche Bedingung für den Schlaf. Selbst im Alter ist die Arbeit immer noch Bedürfnifs um Schlaf zu erregen. Wer sich im Alter zu Ruhe setzt, lebt in der Regel nicht mehr lange, weil der gestörte Schlaf seine Gesundheit aufreibt.

§. 284.

2) Wer wachen will mufs geschlafen haben. Man entziehe sich nicht ohne Noth den Schlaf und glaube nicht, dafs man es in der Arbeit weiter bringt, wenn man die Zeit dem Schlafe abbricht. Im Gegentheil, man bringt mit erneuerter Kraft mehr vor sich, wenn man der Natur ihr Recht läfst. Hier ist es freilich oft schwer die rechten Grenzen zu halten. Es ist mit dem Gehirn wie mit dem periodischen Erwachen der Generationsthätigkeit und anderer sich steigernder Funktionen in der Natur überhaupt. Die Perioden solcher Aufregung nach einer Richtung hin überwachen oft unwillkürlich den Schlaf. Man kann vielleicht nicht sagen, dafs die Verkürzung des Schlafs in solchen längeren Perioden geistiger Thätigkeit, zu denen sich das Gehirn eigenthümlich organisch disponirt, unverbesserliche

Nachtheile für die Organisation hervorbringe. Wenn aber während einer gröfseren Geistesarbeit das immer rege Gehirnleben den Körper nicht recht zum schlafen kommen lassen will, so mufs in einer folgenden Ruheperiode dagegegen auch dem Schlaf wieder um so viel längere Zeit zugestanden werden.

§. 285.

3) Der Mensch lebt nicht, um zu schlafen, sondern schläft nur, um wachend zu leben. Man schlafe nicht länger, als nöthig ist, die Glieder, Sinne und das Gemüth zu erholen. Ein zu langer Schlaf, besonders in der Jugend, erhält den Menschen auf der vegetativen Stufe des Kindesalters, wobei die animalen und humanen Thätigkeiten unreif wieder abgemausert werden und zu weiterer Ausbildung nicht Wurzel fassen können, wodurch dem ganzen Körper ein wichtiges Mittel zur Beherrschung seiner selbst und der Belebung des vegetativen Lebens durch das animale entzogen wird. Der Mensch kann Sinn und Geist verschlaffen ebensogut, als verwachen, in eine geistige Schwindsucht verfallen durch Uebergewicht der Seelenmauser über die Bildung. Die Gegensätze des vegetativen und animalen Lebens müssen in gleicher Kraft gegen einander vorspringen, und sich durch einander beleben und in Zaum halten. Fleisch, Sinn und Geist müssen gleichmäfsig Zeit haben, sich zu ruhen, und Zeit haben, sich zu bilden.

§. 286.

4) Die vegetativen Funktionen des Körpers schlafen nicht nur nicht, sondern ihre ununterbrochen gesunden Aktionen sind auch die natürliche Bedingung für das Dasein und die Wirkungen des Schlafs. Durch die bildende Thätigkeit des Bluts müssen im Schlaf das Muskel- und Nervensystem neu ernährt und verjüngt werden, wie durch die depurativen Sekretionen die Mauserstoffe aus den animalen Organen abgeführt werden müssen. Stockungen in dem Flufs der Mauser und Störungen der plastischen Funktionen des Bluts werden also den Schlaf auf mancherlei Art vermindern oder hindern. Insbesondere sind es Störungen im Blutbildungsprocefs und Erzeugung ab-

normer Reize im Blut, welche als häufige Ursachen der Schlaflosigkeit, des unruhigen Schlafs und der Träume im gesunden wie im kranken Zustande erscheinen. Hierzu gehört namentlich crudes Blut, das sich durch abnorme Blinddarmdigestion und Pfortaderstockungen (§. 180. 196.) bildet, vorzüglich das Kaffeetrinken nach Tische und das starke Abendessen bei solchen Zuständen. Die dadurch mittelst der Pfortaderabsorption direkt ins Blut kommenden halbverdauten, zum Theil unverändert fremdartigen Stoffe wirken abnorm reizend auf das Nervensystem, und besonders werden die Sinnesorgane in einer permanenten subjektiven Aufregung erhalten, wodurch namentlich der schädliche Gebrauch des Kaffee's nach Tische so häufig zu Träumen Veranlassung wird.

§. 287.

5) Im Allgemeinen stimmt zwar die Ruhe in der lebendigen Welt und die Abwesenheit des Lichtreizes damit überein, dafs der Mensch des Nachts schläft; aber es ist sonst keine Naturnothwendigkeit, dafs der Mensch den Schlaf auf die Nacht beschränke, oder genau darauf ausdehne. Das Hauptgesetz bleibt die organische Periodicität überhaupt in dem Wechsel von Schlaf und Wachen, auch unabhängig von den kosmischen Perioden. Wir sehen daher die Kinder in den ersten Lebensjahren in eigenen Absätzen am Tage schlafen, des Nachts wachen. Mit den Thieren ist es nicht anders, und was den erwachsenen Menschen betrifft, so ist er auch auf mancherlei Art genöthigt, in die Nacht hinein zu wachen und in den Tag hinein zu schlafen. Hierin ist durch Jahreszeiten und Klimate grofse Verschiedenheit gegeben. Schon in den Tropengegenden, wo Tage und Nächte immer ziemlich gleich lang sind, dehnt man den Schlaf nicht auf die ganze Nacht aus; in den gemäfsigten Zonen schläft man im Sommer überall des Morgens weit in den Tag hinein, im Winter dagegen wacht man tief in die Nacht. Die Polarvölker wären in gleich grofser Verlegenheit, wenn sie in ihrem Sommer, wo die Sonne gar nicht untergeht, auf die Finsternifs der Nacht mit dem Schlaf, im Winter aber, wo eine halbjährige Nacht ist, mit dem Wa-

chen, auf den hellen Tag warten wollten. Andererseits ist auch schwächlichen und älteren Personen das zwei Mal in 24 Stunden Schlafen oft sehr zuträglich, besonders der Nachmittagsschlaf, wenn auch auf seine Kosten dem Nachtschlaf etwas dabei entzogen wird. Wir können dem heftigen Eifern gegen alles Tagschlafen und Nachtwachen keine in der Natur begründete Seite abgewinnen. Unnatürlich zu sein, scheint es nur, denn die Natur zeigt überall selbst Beispiele davon. Wir glauben, dafs sich hier, unbeschadet der Natur, eine grofse Breite des Verhaltens zugeben läfst. In Betreff der vorausgesetzten Uebereinstimmung der organischen und kosmischen Perioden herrscht auch in der Pathologie (die Lehre von den Krankheitstypen) noch viel Vorurtheil und medicinischer Aberglaube an althergebrachte Mauserlehren. Die Krankheitstypen richten sich eben so wenig wie der Schlaf genau nach den kosmischen Perioden; es kommt dabei mehr auf die innere organische Periodicität selbst an.

§. 288.

6) Man sorge in der Jugend mehr für das Wachen, im Alter mehr für den Schlaf; dort findet sich das Schlafen, hier das Wachen von selbst. Im mittleren Alter wird man für Ruhe im Schlaf am meisten zu sorgen haben. Das physische und moralische Leben ist hier so bewegt, dafs entweder die vegetativen Funktionen der normalen Ernährung der schlafenden Organe nicht entsprechen, oder die Nerven und das Gehirn so angespannt in ihren Aktionen sind, dafs sie nicht zur Ruhe kommen können. Sorgen und Gemüthsbewegungen werfe weg, wer es kann. Wer es nicht kann, suche sie durch die Natur und die Gesellschaft zu mildern. Die durch unangemessene Lebensordnung erzeugten Wallungen im Blute aber, welche den Schlaf stören, mufs man bei Zeiten durch ernstliches Regeln der Qualität, der Quantität, und besonders der Perioden der Genüsse, (§. 84. 110. 196.), wobei das Essen gebratener Speisen und das Trinken verkohlter Getränke vor Allem mit in Betracht zu ziehen sein möchte, in Ordnung zu bringen suchen, damit nicht tiefer greifende Folgen entstehen.

V. Kultur der Verjüngung des Seelenlebens.

Im Allgemeinen.

§. 289.

Wir haben die Verjüngung des Seelenlebens hier ganz als physiologischen Proceſs in seinem Zusammenhange mit dem organischen Leben zu betrachten. Dieser Zusammenhang zeigt sich zunächst darin, daſs das menschliche Seelenleben in geistiger Form dieselben Gesetze der Genesis befolgt, wie das körperliche Leben und demnach die beiden Gegensätze von Assimilation und Bildung im vegetativen Leben, die sich auch im animalen System als Sinnesleben und Muskelleben wiederholen, nochmals wiederholt. Diese Gegensätze erscheinen hier als Erkennen und Wollen. Das Erkennen ist das sich Organisiren des Geistes aus den sinnlichen Vorstellungen zu Gedanken und Wissen, dem geistigen Lebenssaft; das Wollen ist der Trieb zur geistigen Plastik, zur That. Wir haben dieselbe physiologische Analyse des Seelenlebens, wie im Körperleben; weil das Naturgesetz des organischen Lebens sich im Geiste wieder abspiegelt. Wie das Körperleben einerseits schon nach einer organisirten Idee wirkt, also einen Gedanken zur Grundlage hat, so ist das Seelenleben ebenso organisirt; aber ein entkörperter Gedanke. So geht also der Geist aus der Natur hervor, wird aus der Natur producirt, wie er selbst ursprünglich die Natur belebt und regiert. In Betracht dieses natürlichen Zeugungsprocesses haben wir die Verjüngung des Seelenlebens hier zu betrachten.

Es ist die Sphäre der Geistesbildung und Erziehung in ihrer Rückwirkung auf das Körperleben, die uns hier interessirt. Im Allgemeinen werden wir dabei dieselben Gesetze geltend finden, wie bei der Assimilation der Körpernahrung und dem plastischen Processe, und nach Analogie derselben werden werden wir uns bei der Kultur der geistigen Verjüngung und deren Verhältnifs zum Körper leichter zurecht finden.

Physiologische Gesetze der Geistesbildung.

§. 290.

Zunächst wird es nützlich sein uns zu vergegenwärtigen, wie das Seelengehirn (die Hemisphären) als eigentliches Organ des Vorstellens, Denkens und Wollens, die Geistesthätigkeit als eine Funktion ausübt, wie es die Funktion des Magens ist, zu verdauen, oder die Funktion der Muskeln, sich zu bewegen; weshalb denn Veränderungen in der organischen Thätigkeit des Gehirns auch Veränderungen der geistigen Funktion zur Folge haben; wie denn ohne Gehirnentwickelung auch keine Geistesentwickelung stattfindet. Schon bei den Thieren sehen wir die Seelenfähigkeiten mit der gröfseren Vervollkommnung des Gehirns sich entwickeln, ähnlich auch im Embryo und im Kinde des Menschen, und in den Blödsinnigen finden wir die mangelhafte Gehirnentwickelung als Ursache der mangelnden Geistesentwikkelung. So zeigen sich denn auch in organischen Krankheiten und Aufregungen des Gehirns immer Veränderungen des Seelenlebens; in Gehirnentzündungen oder Reizungen: Delirien; in Gehirndruck nnd mangelnder Erregung durch schwarzes Blut: Sopor.

§. 291.

Andererseits kann eine Veränderung in der geistigen Funktion des Gehirns auch Veränderungen seiner organischen Thätigkeit hervorbringen. Man weifs aus den Beobachtungen des blofsgelegten Gehirns bei Trepanationen, wie durch Gemüthsbewegungen, durch Träume im Schlaf, das Gehirn stark turgescirt und aufschwillt, durch Gemüthsruhe wieder seinen frü-

heren Zustand erhält. Wir sehen ferner, dafs Uebungen der Geistesthätigkeit eine stärkere Gehirnentwickelung mit sich bringen. Ein umsichtiger englischer Hutmacher hatte die Bemerkung gemacht, dafs er für die Köpfe der (geistig gebildeten) Herren immer gröfsere Hüte nöthig habe, als für die der Bedienten. Wir sehen auch, dafs bei Mangel an Uebung der Geistesthätigkeiten einzelne Gehirntheile ganz zurückbleiben und obliteriren, wie bei Taubheit, Blindheit.

Auch wirkt die geistige Gehirnthätigkeit mittelst der Nerven durch den Willen auf die Muskeln, so dafs sich hierdurch nicht minder die geistigen Veränderungen körperlich abdrücken.

§. 292.

Aus dem obigen ist es erklärlich, wie sich natürliche Geistesanlagen durch die organische Entwickelung des Gehirns bilden können. Der Geist des Menschen ist hier einem allgemeinen Naturgesetz untergeordnet, das sich freilich bei den Thieren noch viel bestimmter ausspricht, bei welchem alle Seelenthätigkeit durch die Gehirnentwickelung determinirt ist. Solche Determination findet beim Menschen nicht mehr Statt. Vielmehr ist die Vernunft der geistige Funke, der, so wenig entwickelt das menschliche gesunde Gehirn auch ist, überall sich zur lodernden Flamme durch Bildung entzünden kann. Auch die Neger sind der geistigen Entwickelung fähig, so gut als andere Menschen. Die Vernunft leidet keinen Uebergang zum Thier. Es ist das Schlechteste, was der Mensch mit sich gemacht hat, sich unter die Säugethiere zu klassificiren. Er bildet ein Reich für sich. Aber die Geistesentwickelung zeigt unendliche Grade und Stufen, und das ursprüngliche Hervorgehen aus der Körperentwickelung ist dadurch bedingt.

Immer bleibt es also der physiologische Procefs der Natur, der den Geist durch organische Entwickelung producirt, und zwar nach seinem Ebenbilde, so dafs wir die Naturbestimmungen in den Seelenthätigkeiten wiederfinden. Wir haben hier nur diese natürliche Genesis festzuhalten und für unseren Zweck nicht weiter zu fragen, ob nicht schon ursprünglich der Geist hinter der Natur liege. Der Procefs der Verjüngung der Gei-

stesthätigkeiten ist durch Naturgesetze bestimmt. Die Gesetze der Ernährung sprechen sich in der Geistesbildung, die Gesetze der organischen Plastik im Wollen und Handeln aus, und nur in diesem Sinne können wir die Kultur der Seelengesundheit und ihrer Rückwirkung auf den Körper betrachten.

§. 293.

Indem der Lebensprocefs des Körpers nur seine eigenen Bestimmungen in den polarischen Gegensätzen von Assimilation und Bildung, in höherer Stufe als Assimilation der Geistesnahrung und Bildung durch den Ausdruck der Gedanken wiederholt, wächst der Geist aus den Keimen des Organismus heraus, und der organische Procefs fliefst in geistigen Zeugungen über. Diese hängen aber, wie die Knospe mit dem Baum, so mit dem Gehirn zusammen, und sind selbst nur die geistige Wiederholung des körperlichen Lebens. Das Seelenleben ist auch noch ein Leben, in periodischen Akten und Gegensätzen, wie die Blume der Pflanze noch ein Pflanzenleben ist, obgleich die Pflanze ihre alte Gestalt darin aufgegeben, und sich in die Blume metamorphosirt hat. Daher haben wir denn die Geisteskultur nach den allgemeinen Gesetzen der Kultur des Lebens zu behandeln, die nur, wie das Leben selbst sich metamorphosirt hat, ihre Form zu verändern brauchen, um die Bildung zu fördern. Wir haben also auch die Kultur der beiden Verjüngungsakte (der Bildung und der Mauser) im Seelenleben zu beachten, wie sie sich auf dieser Stufe als geistige Zeugung und als ein Schwinden der verbrauchten geistigen Bilder darstellen.

§. 294.

Hieraus wird im Allgemeinen vorweg klar, dafs die Kultur des Geistes überhaupt die Gesundheit nicht schwächen kann, eben so wenig als die Bewegung die Muskeln oder die Verdauung den Magen schwächt, wenn die Funktionen naturgemäfs geübt werden. Im Gegentheil wird hier, wie dort, die Uebung der Funktion das Organ stärken, die Ausbildung und die Mauser fördern, und dadurch in das Getriebe des ganzen Körpers

belebend eingreifen. Wahre Geistesbildung also wird durch Freiheit und Sicherheit in den Handlungen vortheilhaft belebend und stärkend auf den Körper wirken, während mangelhafte Bildung und Unwissenheit eben so durch Unsicherheit, Furcht und Angst nachtheilig schwächend und zerstörend auf den Körper wirken, ähnlich wie schlechte Blutbildung den Körper materiell schlecht ernährt. An die Stelle des Wissens tritt, bei unvollkommener Geistesbildung, Phantasie, Träumerei, Aberglauben, was zu dumpfem Hinbrüten und nervösen Aufregungen die erste Veranlassung wird.

Gewöhnlich sieht man die Geistes- und Körperbildung als in einem Gegensatze stehend an, so dafs beide wenn auch einander nicht ausschliefsen, doch beschränken. Dies ist im Allgemeinen wohl nicht der Fall, da im Gegentheil die Ausbildung beider in harmonischer Einheit geschieht, wie die Bildung der Blumen an der Pflanze. Die nachtheiligen Einwirkungen der Geisteserziehung auf den Körper liegen also bei sonst nicht vernachläfsigter Körperkultur, nicht sowohl in dem Gegensatz der Geistes- und Körperentwickelung, als vielmehr in der fehlerhaften und nicht naturgemäfsen Behandlung der Geistesbildung selbst, wodurch geistige Desorganisationen entstehen, die dann nachtheilig auf den Körper zurückwirken.

§. 295.

Die Geistesbildung beruht eben so wohl auf einer Verjüngung, wie die Körperentwickelung. Wie in aller organischen Bildung ein stufenweises Fortschreiten zu höherer Entwickelung und eine neue Zeugung über die in Mauserprodukte übergehenden früheren hinaus sich zeigt (§. 22. 36. 37.), und dasselbe Verhältnifs in dem Procefs des Sinnenlebens sich wiederholt (§. 258.) so finden wir auch, der Gehirnentwickelung und der entwickelten Gehirnthätigkeit parallell, eine stufenweise Entwickelung der geistigen Empfindungen zu den Vorstellungen, Gedanken und zu dem Wissen; von den unvollkommensten Versuchen des Gefühls bis zur vollendeten Gestaltung des Denkens. Die geistige Mauser in diesem Generationsprocefs der Gedanken ist das Vergessen. Die Vollendung der Geistesent-

wickelung ist daher nur durch den Verjüngungsprocefs möglich, wobei neue Knospen aus dem alten Stamm unvollkommener Erkenntnifs austreiben müssen, der als geistiges Mauserresiduum zurückbleiben mufs. Aus dem Grunde der Vergessenheit mufs das neue geistige Leben hervorkeimen. Da hierbei die Naturnothwendigkeit untergeordnet, die Freiheit herrschend ist, so erscheint die Kunst des Vergessens von grofser Bedeutung für die Geistesbildung. Wie eine übereilte Mauser der unvollendeten Blutbläschen den ganzen Blutzustand verkümmert, und umgekehrt eine stockende Blutmauser den fliefsenden Fortgang der Verjüngung desselben hemmt, so kann auch ein Vergessen des noch in geistiger Bildung Begriffenen das Wissen verkümmern, und ein Nichtvergessen und Festhalten der geistigen Mauserprodukte die Verjüngung des ganzen Geisteslebens stören. Was als geistiger Abwurf vergessen, und was als verjüngtes Produkt behalten werden mufs, zu unterscheiden, ist daher bei der Geisteserziehung zu bestimmen sehr wichtig, ebenso wichtig, wie die Unterscheideng der Mauserstoffe von den verjüngten Theilen des Organismus.

Die Vergessenheit ist nicht blos negativ, sondern hat, weil sie die obliterirten Entwickelungsstufen der gegenwärtigen Geistesbildung enthält, auch einen positiven Inhalt. Die Vergessenheit bildet den abgestorbenen geistigen Baumstamm, aus dem die jungen Geistesknospen hervorsprossen. Das Reich der Vergessenheit ist das Todte, was Leben geboren hat und immerfort Leben gebiert, in dem Maafse, als es sich nachbildet. Aber wie die jungen Triebe in dem gänzlich vermodernden alten Baumstamm zuletzt ersticken, so erstickt auch die Geistesbildung, wenn sie nicht zur rechten Zeit sich aus ihren Mauserschlacken befreit, und die geistige Raupenhaut abwirft. Die Geistesverjüngung ist nur in dem ungestörten Flufs der Bildung und Mauser frei zu erhalten. Die Entwickelungsstufen des menschlichen Geistes durch die verschiedenen Lebensalter haben ihre geistige Mausern und Mauserperioden, so gut als die körperlichen Entwickelungsstufen. Die Jugend bildet den geistigen Polypenstamm, aus dem alle späteren Geisteskeime hervorsprossen. Der Geist mufs durch sinnliches Material, durch Er-

regung von Empfindungen und Gefühlen, wie der Körper durch Essen und Trinken und frisches Blut zuerst völlig auswachsen und in seiner Geistesorganisation erstarken, bevor aus diesem Fundament neue Sprossen sich entwickeln, welche die Kraft erhalten die zu Mauserstoff werdenden früheren Entwickelungsstufen abzuwerfen. Die Seele des Jünglings und der Jungfrau mufs ihre kindische Puppenhaut, der Geist des Mannes mufs die jugendlichen Vogelfedern abwerfen, wenn die neuen geistigen Knospen durch diese Verjüngungsakte mit Kraft hervortreiben und nicht in dem überlebten Mauserstoff früherer Jahre verkümmern sollen.

Verjüngung und Mauser der Wissenschaften.

Nicht nur die Köpfe, sondern auch die Wissenschaften selbst tragen sich mit einer Menge solcher geistigen Mauserstoffe herum, die durch den Zustand der Zersetzung alle neue Bildung zum Verderben anstecken, und, was die Individuen, besonders die jugendlichen betrifft, deren freie geistige Entwickelung nach allen Seiten in geistige Monstrositäten auswachsen lassen, die ihre üble Rückwirkung auch auf den Körper nicht verfehlen. Der Mauserstoff in Geist und Wissenschaft, welcher nicht zur rechten Zeit absterben will, bringt am Ende geistige Hämorrhoiden hervor und mufs künstlich zum Absterben gebracht werden, wenn neue Verjüngung entstehen soll. Das Geistesleben kann sich, wie das organische, nur durch den Gegensatz von Aufleben und Ableben, von Altern und Verjüngen erhalten und höher ausbilden und nur durch Beachtung dieser natürlichen Stufenentwickelung können wir die Kultur desselben bewirken. Auch hier kann Förderung der Mauser die Verjüngung hervorrufen. Im Kirchen- und Staatsleben nicht minder wie in der Wissenschaft, häuft sich von Zeit zu Zeit eine Menge von altem Mauserstoff im Fortschritt der Verjüngung an, der von selbst nicht absterben will, und dessen Tödtung und Abwurf durch den Sturm von Revolutionen oft künstlich hervorgebracht wird. Es scheint in der medicinischen Wissenschaft selbst die Naturheilkraft nicht hinzureichen, den seit Jahr-

hunderten darin aufgehäuften antiken Mauserstoff, in dem alle besseren Keime neuerer Verjüngung ersticken, von selbst abzuwerfen, so dafs die Hippocratisch-Galenische Lehre an sich selbst ihre Unvollkommenheit bekundet. (Man vergl. hierüber Jahrbücher f. wissensch. Kritik, Mai 1839. No. 89—92, und December 1839. No. 117—119, so wie: Schultz, die homöobiotische Medicin des Theophrastus Paracelsus, Berlin 1831.) Die chemischen Theorieen der Verdauung und der Respiration, die Physik des Nervensystems, die mechanisch-chemische Cirkulationstheorie in der Physiologie, die chemische Lehre der Arzneiwirkungen, so gut als die mystisch-dynamische; ferner die alte Galenische Kurregel durch entgegengesetzte Qualitäten *(contraria contrariis)* zu heilen, ebenso wie die dieser Lehre zum Grunde liegende Theorie der Krankheiten und der Arzneiwirkungen, bedürfen der Mauserung so sehr, dafs sie zum Theil fast ganz aus abgestorbenem Mauserstoff bestehen, und jeden besseren wissenschaffentlichen Keim der Entwickelung hindern. Hier thut die Durchbildung einer verjüngten Magistralmethode zunächst für die Wissenschaft selbst Noth, um durch die Kunst alle Mauserschlacken zu entfernen, welche die wissenschaftliche Naturheilkraft nicht abstöfst. Die ewige Kraft des Wissens und der Wissenschaft ist die der Verjüngung in ihrer Einheit, welche die Bildung und Mauser umfafst, und dadurch über Leben und Tod regiert, das Alte zum Absterben bringt, damit Neues könne geboren werden. Hier wie überall kann der Tod durch Erhöhung des Auflebens, das Aufleben durch künstliche Förderung des Todes hervorgerufen werden.

Die natürlichen Geistesanlagen.

§. 296.

Betrachten wir, diesen physiologischen Gesetzen der Geistesbildung gemäfs, die Geisteskultur in der Erziehung des Menschen, so tritt uns vor allen Dingen die Berücksichtigung der durch die natürliche Art der Gehirnentwickelung bedingten geistigen Anlagen vor Augen. Diese Anlagen schliefsen zwar keine Determination in sich, (§. 292.) vielmehr können sie selbst durch Kultur der Fähigkeiten ausgebildet werden, und wir

stimmen im Ganzen nicht der Ansicht bei, dafs der Mensch zu dieser oder jener Kunst, zu diesem oder jenem Werke durchaus geboren werden müsse; im Gegentheil ist nichts gewisser, als dafs der menschliche Geistesfunke sich zu Allem ausbilden könne. Allein eben so gewifs ist, dafs der Mensch auch mit bestimmten Anlagen geboren werden könne und oft wirklich geboren werde, und dafs die Ausbildung dieser Anlagen viel besser gelingt, als die Ausbildung der übrigen; so wie es auch einen Mangel gewisser Anlagen giebt, der oft durch keine Kultur zu ersetzen ist. In diesem Betracht ist nicht jeder einzelne Mensch in Allem vollendet, sondern die Individuen eines Volks oder des ganzen Menschenreichs ergänzen sich hier in ihrer geistigen Vielseitigkeit und Vollendung, wie sich die Individuen des Pflanzenreichs und Thierreichs in dem Ganzen ihrer organischen Entwickelung ergänzen. Etwas Instinktartiges bleibt in den Neigungen und Fähigkeiten der Menschen durch das ganze Leben, er kann sich dieser Naturnothwendigkeit nicht ganz entziehen. So sollte man also von Jugend an auf die Richtung dieser Naturzustände sehen.

§. 297.

In dieser Beziehung dürfen wir vielleicht die Geisteskulturregel obenan stellen, dafs man von der oft verlangten mechanisch-gleichförmigen Ausbildung in allen Zweigen des Wissens bei der Erziehung abstehe, und vielmehr, den Anlagen gemäfs, eine ungleiche Ausbildung sogar begünstige, wie es den Naturanlagen entsprechend ist. Nur dadurch wird eine völlige Freiheit der Geistesbildung erreicht werden. Den natürlichen Neigungen, insofern sie auf positive Entwickelung hinausgehen, mufs man durchaus freien Lauf lassen, dagegen nicht gewaltsam Fähigkeiten hervorrufen wollen, wozu die Anlagen gering sind. Wenn man dem cholerischen Temperament den Zorn verbieten, oder dem phlegmatischen das Zürnen beibringen wollte, so würde dies ein Jeder unnatürlich finden; aber es ist mit den natürlichen Geistesanlagen dasselbe Verhältnifs.

§. 298.

Es giebt in der Jugend gewisse Zeitperioden der Entwickelung überhaupt und später noch in der Entwickelung von An-

lagen zu einzelnen Thätigkeiten, denen man auch nicht entgegenarbeiten, sondern ihnen folgen sollte. So sind es nicht bestimmte, bei allen Individuen gleiche Jahre, in denen die Gehirnentwickelung für den Beginn des Unterrichts entsprechend entwickelt ist. Es kann das fünfte, sechste, siebente Jahr sein, wo bei verschiedenen Kindern der Unterricht zweckmäfsig beginnen sollte. Fixe Jahre festzusetzen, scheint nicht im Allgemeinen passend. Manche Naturanlage wird durch Vernachlässigung wieder einschlafen, wo sie früher entwickelt ist, als man sie ausbildet, und die Ausbildung mancher anderen wird vereitelt werden, wenn man den Unterricht zu früh beginnt. Man könnte sich hier an die organischen Entwickelungsperioden halten, und den früher oder später eintretenden Beginn des Zahnwechsels als die entsprechendste Zeit feststellen, wo man den Unterricht beginnen läfst. Auch in späterer Zeit giebt es Perioden des Gehirnlebens, in denen die Disposition zur Ausbildung einzelner Fähigkeiten vorwaltet, denen gemäfs auch der Betrieb ihrer Uebung wünschenswerth ist. Die Periodicität des Lebens überhaupt macht sich hier geltend und ist zu befolgen.

Die Geistesnahrung.

§. 299.

Das Lernen ist ein physiologischer Assimilationsprocefs, bei dem auf die Beschaffenheit der Geistesnahrung eben so viel ankommt, wie bei der Verdauung im Magen. Es giebt zweierlei Geistesnahrung.

1) Die sinnliche Aufnahme der Welt, ihrer Erscheinungen und Begebenheiten. Die sinnlichen Anschauungen bilden das natürliche Fundament der Geistesbildung. Man könnte diese unter dem Namen der Naturbildung unterscheiden. Es ist die Sprache der Natur, die hier zu uns redet, und wir haben uns dabei vorzüglich zu bemühen, diese Natursprache zu verstehen, den Gang der Erscheinungen, der Dinge und der Ereignisse in richtigen Bildern in uns abzudrücken. Das Verstehenlernen der Natursprache sollte einen wesentlichen Theil des Unterrichts bilden, der vielleicht in unserer Zeit zum

Nachtheil der Geistesbildung nicht genug beachtet wird. Pestalozzi hat durch seine Anschauungslehre für Maafs- und Zahlenverhältnisse den Unterricht in der Geometrie und im Rechnen auf eine durchaus natürliche Grundlage zurückgeführt, doch diese Methode mehr instinktartig ausgeführt, als ihre Wahrheit bewiesen, daher sie denn auch auf andere Unterrichtsgegenstände sich noch nicht hat ausdehnen können. Fassen wir die Sache rein von der physiologischen Seite des geistigen Assimilationsprocesses auf, so ergiebt sich leicht, dafs es hierbei wesentlich auf Versinnlichung der Geistesnahrung, wenn sie nicht schon in sinnlicher Gestalt existirt, ankommt. Wie man für den Magen die Speisen zubereitet, so hat man sie für den Geist in sinnliche Formen zu bringen, wenn sie diese Formen nicht schon an sich haben, wie die Gegenstände der äufseren Natur. An die sinnlichen Formen knüpfen sich viel leichter geistige Anschauungen, als sich die sinnlichen Formen an den Verstand knüpfen. Hat man doch zuerst alle Religion in die Form sinnlicher Anschauungen bringen müssen. Es scheint auch als ob selbst die sinnlichen Formen des katholischen Kultus immer noch mehr religiöse Ueberzeugung verschafften, als die reine Vernünftigkeit im Protestantismus. Wie dem auch sein mag, so ist es ein Punkt von der höchsten Wichtigkeit, alle Geistesbildung von sinnlichen Anschauungen beginnen zu lassen, und wo die Anschauungen selbst nicht schon in sinnlicher Gestalt sind, wie in der Natur, sie auf eine entsprechende Art in Beispielen und Bildern zu versinnlichen. Am zweckmäfsigsten scheint es überhaupt, der Beschäftigung mit den sinnlichen Gegenständen der Welt beim ersten Unterricht den Vortritt zu geben, was durch geographische, ethnographische, naturgeschichtliche Beschäftigungen vorzüglich zu erreichen ist. Nach Analogie dieser von Natur sinnlichen Anschauungen, mufs dann zur Versinnlichung historischer Begebenheiten durch bildliche Darstellungen weiter fortgegangen werden. Die Lehrer sind die Köche der Geistesnahrung und wie für eine gute Magenverdauung sehr viel auf den Koch ankommt, so auch bei der Geistesbildung. Die gröfsten Wahrheiten bleiben oft unverdaut und unverstanden Jahrhunderte lie-

gen, blos weil sie nicht für die Geistesassimilation passend zubereitet sind, und hinwiederum findet man an dem oberflächlichsten Zeuge Geschmack, wenn es nur eine leicht verdauliche Form hat.

Der Grund, weshalb eine solide wahre Geistesbildung durchaus von sinnlichen Anschauungen ausgehen mufs, wenn sie natürlich fortschreiten soll, liegt darin, dafs eine wirkliche Assimilation der Gegenstände, d. i. eine Verarbeitung zu geistigem Lebenssaft nur auf diese Art möglich wird. Der Geistesmagen sitzt beim Menschen nun einmal in den Sinnen, folglich mufs Alles in diese gebracht werden, was zu geistigem Lebenssaft werden soll. Was dem Geist nicht in irgend einer sinnlichen Form geboten werden kann, kann er nicht assimiliren. Der Geist selbst als Objekt ist sich schon gleich (identisch), braucht nicht assimilirt zu werden.

§. 300.

2) Die Aufnahme der menschlichen Gedanken aus Rede und Schrift. Sie sind schon gedacht, fertig assimilirt, und ihre mechanische Uebertragung ist blos eine geistige Transfusion. Wir wollen dies die Kunstbildung des Geistes nennen. Die Aufnahme ist eine mehr äufserliche, zunächst Gedächtnifssache, man hat sie nur allenfalls nachzudenken, nicht zu assimiliren. Das Geistesgebäude wird so mit fremden Steinen aufgeführt, und wie sehr das ganze auch mit dem eigenen Material übereinstimmend sein möchte, so bleibt es fremdes Eigenthum. Dieser reine Gedankenunterricht (Rede und Schrift) kann uns ein Beispiel, wonach die eigene Bildung zu leiten ist, geben, aber nicht das Bildungsmaterial selbst werden, wenn es nicht vorher assimilirbar gemacht worden. Der Geist kann wahrhaft nur durch Naturbildung sich gestalten, durch Kunstbildung wird er zur mechanischen Puppe, ohne eigene organische Lebenskraft. Er mufs sich selbst gestalten und verjüngen wie das Blut, und zwar aus den ihm wirklich äufseren Gegenständen, indem er seine assimilirende Kraft hineinlegt. Durch Kunstbildung allein ist keine wahre Assimilation und keine Verjüngung möglich. Rede und Schrift

sollten im Unterricht nur dazu dienen, der Naturbildung des Geistes und seiner Verjüngung nachzuhelfen, damit gelernt werde, wie die sinnlichen Materialien vergeistigt oder verdaut werden müssen. Denn die geistige Verdauung ist selbst eine Kunst, der höheren Ausbildung fähig und ihre Formen sind mitzutheilen. Der geistige Inhalt der Gedankensprache mufs immer erst wieder versinnlicht werden, um von Neuem sich zu vergeistigen. Je vollständiger dieses verwirklicht wird, desto reifer wird die Bildung des Geistes. Bildersprache ist daher am meisten unterrichtend.

Als Bildungsmaterial sind uns Rede und Schrift nur Zeichen oder Gedankenbilder, nicht Thaten des Geistes. Es kommt uns dabei nicht auf die Zeichen und Bilder selbst, sondern nur auf die Gedanken an, die dadurch ausgedrückt werden, daher erscheint der Inhalt immer in reiner Gedankenform und wendet sich sofort an den Geist, nicht an die Sinne. Lesen und Hören an sich versinnlicht uns daher das Ueberlieferte nicht, sondern zur Versinnlichung des Gesprochenen und Gelesenen gehört noch etwas Weiteres: das Zurückführen des Gedankeninhalts auf seine ursprüngliche sinnliche Entstehung.

§. 301.

Was für unseren Zweck hieraus folgt, ist, dafs alle Naturbildung das Lernen erleichtert und den Geist verjüngt, alle Kunstbildung das Lernen erschwert und den Geist mit fremdem Material belastet; dafs daher nur ersteres vortheilhaft, letzteres nachtheilig auf die Gesundheit wirkt. Die vielen Gehirnkrankheiten bei Kindern nach angestrengtem Unterricht in früheren Jahren (Gehirnwassersucht, Gehirnhypertrophieen) liegen nicht sowohl in dem Lernen selbst, als in der schlechten unnatürlichen Methode, nicht von sinnlichen Anschauungen beim Unterricht auszugehen, sondern den Kopf mit auswendig gelernten geistigen Formen voll zu pfropfen, die dann in Verderbnifs übergehen und die Gehirnorganisation in diese mit hineinziehen. Auch noch im späteren Alter hat das äufsere Aufnehmen von geistigen Formen eine völlige Abstumpfung der Empfänglichkeit des Gehirns für assimilirbare Geistesnahrung, für Natur- und Weltsprache, zur Folge.

Wie in dem Sinnenleben durch Verhinderung einer vollständigen sinnlichen Assimilation Gelegenheit zu phantastischen Sinneserscheinungen (§. 260—263.) gegeben wird, so wiederholt sich dasselbe im Seelenleben des Gehirns. Die unvollkommene geistige Assimilation, oder die Verhinderung der Vergeistigung der sinnlichen Welt, giebt vorzüglich Gelegenheit zum phantastischen Seelen- und Geistesleben. Das Gehirn, anstatt die Objekte zu denken, bringt (subjektive) Schwärmereien hervor, und macht sich seine eigene Welt, und wenn die Ansicht der psychischen Aerzte richtig ist, dafs die Zahl der Irren und Halbirren, die theils ihre phantastische Tollheit durch brutale Handlungen, theils ihre stumpfe Schwäche durch dienstbare Unterwürfigkeit bekunden, unter uns immer mehr zunimmt, so liegt dies nicht in historischer Naturnothwendigkeit des Zeitalters, sondern in dem geistigen Parasitenleben, sich der Mühe des Verdauens der wahren Geistesnahrung zu überheben, und lieber von schon assimilirten, oft selbst schon phantastischen Gerichten bequem zu leben, die dann unverdaut und ohne dafs die geistige Assimilationskraft sich daran hätte üben und stärken können, wieder auf die Welt ausgespieen werden. Die Reaktion auf solche mechanische Geistesernährung bleibt nur instinktartig, man geht aufs Gerathewohl zu Handlungen fort, die mehr durch Nachahmung als freie Selbstbestimmung vollbracht werden, und so das Affenleben im Menschen wiederholen; wie denn auch die ganze, auf solche Art entstandene Geistesbildung dem Winden und Krümmen der schmarotzenden Schlingpflanzen und des thierischen Gewürms ähnlich ist.

Geistige Assimilation. Das Erkennen.

§. 302.

Nicht blos die Art der Geistesnahrung, sondern der Procefs der Assimilation selbst ist für die Verjüngung des geistigen Lebens von Wichtigkeit. Der natürliche Gang ist hier wieder dieser, dafs die stückweis aufgenommene sinnliche oder versinnlichte Nahrung sich zu einem ganzen Geistesbilde zuerst als Empfindung gestalte. Wie es bei der Geistes-

nahrung darauf ankam, sie zu versinnlichen, so kommt es hier darauf an, die Sinnesbilder zu vergeistigen, d. i. zu einem ideellen organisirten Ganzen umzugestalten.

Hierbei haben wir aber zwei Entwickelungsstufen zu unterscheiden. Wie der Keim des Embryo zuerst eine ununterschiedene Einheit des Ganzen bildet, aus der sich später erst alle organischen Glieder und deren Funktionen sondern, so ist auch der natürliche Gang der Geistesentwickelung, dafs die Einzelnheiten der sinnlichen oder versinnlichten Bilder sich zuerst zu der Totalität einer Empfindung gestalten müssen, aus der dann alle weitere geistige Gliederung sich erst entwickelt. Diese Einheit der Empfindung und des Gefühls ist die nothwendige Voraussetzung, der Keim und der wahre Lebenssaft aller weiteren Gedankenbildung. Es müssen sich aus den eigenen inneren Bestimmungen der Empfindungen von den Dingen alle weiteren Gedanken darüber entwickeln; ganz ähnlich einer organischen Stufenentwickelung. Wie weit man über die Empfindungen hinaus in Gedanken fortschreiten kann, darauf kommt es für unseren Zweck nicht an; allein alle Gliederung des Gedankens mufs sofort wieder auf die Einheit der Empfindung, wie alle Organe auf dem Keim woraus sie gewachsen sind, bezogen werden können. Bei schriftlicher und mündlicher Tradition ist eine grofse Neigung die Sachen sofort in Gedanken aufzunehmen, während man überall dahin sehen sollte, die Gedanken erst wieder zu versinnlichen und die Sinnesbilder in Empfindung des Ganzen umzugestalten. Empfindungen und Gedanken bilden in der physiologischen Operation der Geistesassimilation nicht einen Gegensatz; es kann zuförderst nicht die Rede davon sein, ob man eine Sache im Gefühl oder im Gedanken haben soll, sondern beide erscheinen hier als Entwickelungsstufen der Geisteskeime, von denen die erste die Empfindung ist. Wer in Gedanken fortschreiten will, mufs erst reich an Empfindungen, an Bildern der Natur und des Geistes, sein, ehe er diese Bilder sich weiter gliedern und entwickeln lassen kann. Für die Erziehung ist dies besonders wichtig; weil der Geist nur in seinem natürlichen Entwickelungsgang frei ist, und in dieser Freiheit nur völlig gesund sein und sich wahrhaft

verjüngen kann. Er mufs immer die Kraft behalten die geistigen Mauserstoffe, die todten Formen und Leiber seiner untersten Entwickelungsstufen von sich abzuwerfen, was nur in einem natürlichen Fortschreiten seiner Bildungsstufen möglich ist.

Hier zeigt sich nun der Einflufs der Geistesnahrung von dem entschiedensten Einflufs. Die Sachen, wenn sie wahrhaft unser Eigenthum werden sollen, die nicht als fremde Last die Gesundheit drücken, müssen in ihrer Wahrheit, d. i. in ihren eigenen Formen, zuerst versinnlicht, dann in Empfindungen, und nicht sofort in Gedanken aufgenommen und verwandelt werden. Was hier die Naturgegenstände anbetrifft, so dürfen diese vorzüglich nur in den eigenen Naturgedankenbestimmungen angeschaut und vergeistigt werden, nicht in den menschlichen Verstandes- und Vernunftkategorieen. Die Natur hat ihre eigenen Kategorieen, und die Kunst, natürliche Gegenstände natürlich aufzufassen liegt blofs in dem Festhalten der genetisch physiologischen Naturbestimmungen, in dem Verstehen der Sprache der Natur. Hier haben sich nun die Naturformen mit den logischen Kategorieen (Natur- und Gedankensprache) oft aufs Widersprechendste gekreuzt und die Darstellungen des materiellen Inhalts der Naturgegenstände in ihnen fremden Verstandes-Kategorieen tragen überall die Kennzeichen unnatürlicher Verzerrung an sich, wofür wir uns bei der geistigen Assimilation sehr hüten müssen. Man kann nie frei werden in solcher künstlichen Auffassungsweise, und mit centnerschwerer Last drückt das in fremden Formen aufgenommene Material auf das Körperleben zurück. Den Gang der Natur müssen wir aus der Natur sehen, nicht hineinlegen wollen, wenn wir frei im Erkennen sein wollen, und der Geist belebend auf den Körper zurückwirken soll. Die Geistesbildung sollte überall von der Erregung von Empfindungen, unmittelbaren Geistesbildern, anfangen und von hier aus erst zu Gedanken fortschreiten. Dies ist der physiologische Gang. Die Kunst wahre Empfindungen zu wecken bildet das Fundament der Geistesbildung.

Ein äufseres Mittel, diese Belebung in Schulen zu fördern und nicht durch Körperzustände zu hindern, wäre wohl darin zu finden, dafs man die Jugend beim Unterricht nicht sitzen,

sondern wenigstens in einigen Stunden, stehen liefse. Es müfsten zu diesem Zweck anstatt der Bänke lange Pulte angefertigt werden, hinter welchen die Schüler stehen und sogleich schreiben könnten.

Die geistige Plastik.

§. 303.

Wie es der Zweck des Bluts ist sich in die organische Ernährung thätig zu übertragen, so ist es der Zweck der Geistesbildung durch freie Selbstbestimmung zu Handlungen sich zu gestalten. Der Wille ist die geistige Knospe, die in Thaten ausbrechen mufs, wenn sie nicht in sich verkümmern will. Der geistige Lebenssaft mufs also zu Thaten geschickt sein, und sofort in seiner plastischen Kraft durch Thaten geübt werden, damit der Flufs der Verjüngung des Geisteslebens nicht in Stokkung gerathe, oder eine geistige Plethora entstehe, wobei das bildende Material schon vor dem Gebrauch in Zersetzung übergeht. Der Geist mufs sich im Handeln immer verjüngen, und hat, indem er in Thaten abfliefst, dazu die beste Nöthigung. Wie das Hauptziel der Kultur der vegetativen Funktionen Erhaltung eines freieren Flusses der Bildungen und der Mauser ist, und wie auch in der Kultur der animalen Funktionen dieselbe Freiheit der inneren Lebensbewegungen bei der sinnlichen Assimilation und der animalen Plastik das wahre Mittel zur Verjüngung dieser Funktionen ist, so zeigt sich auch in der physiologischen Kultur des Seelenlebens beim Menschen die Freiheit der dazu gehörigen Thätigkeiten als eine wesentliche Bedingung geistiger Verjüngung. Wie nun im vegetativen Leben Stockungen der Bildung sowohl als Stockungen der Mauser den ganzen Flufs der Verjüngung in Unordnung bringen, und ebenso in den animalen Funktionen die Mauserstockungen so gut wie die Bildungshemmungen der Verjüngung im Ganzen in den Weg treten können, indem beide aufeinander vor- und rückwirken, so wiederholt sich dasselbe auch im Seelenleben. Es giebt geistige Skropheln, eine geistige Chlorosis so gut als geistige Hä-

morrhoiden und Pfortaderstockungen, jenachdem die Stockungen entweder in die Sphäre geistiger Ausbildung oder in die Sphäre der geistigen Mauser fallen. Darnach hat sich dann die Kultur zu richten.

Die geistige Bleichsucht (der Geist ohne Farbe und Ausdruck) hat, wie die körperliche, gewöhnlich ihren Grund in abnormer Assimilation und Bildung des geistigen Lebenssaftes. Sinnliche und geistige Ueberladung mit unassimilirbaren Formenwesen, wodurch geistige Indigestion selbst geistige Säurebildung, Ekel und Aufstofsen entstehen, sind als die gewöhnlichen Ursachen zu betrachten. Hier mufs die sinnliche und geistige Verdauung in Gang gebracht werden durch digerirbare Geistesnahrung (§. 299. 300.) durch Stärkung des geistigen Magens (der Sinnesorgane) und Reifung des geistigen Bluts (der sinnlichen Vorstellungen) damit eine wahre Assimilation zu Stande komme, und der geistige Appetit geweckt werde. Der Mensch mufs sich seinen eigenen geistigen Lebenssaft, wie sein eigenes Blut bilden und wie der Körper durch transfundirtes Blut nicht ernährt wird, so kann auch keine Transfusion von Gedanken, Gefühlen u. a. geistigen Formen den Geist zu freien Handlungen geschickt machen, und der ganze Flufs der Geistesthätigkeiten wird dadurch ins Stocken gerathen, weil eine Bildungshemmung im geistigen Aufleben entsteht.

Die Stockungen der geistigen Mauser (Alterthümlichkeit und Beschränktheit) werden nicht minder zu Ursachen einer gehinderten Geistesverjüngung, wie die Hemmungsbildungen der Entwickelung. Wenn der Geist frei wirken soll, müssen alle Schleusen seiner Verjüngungsakte offen sein. Die stockenden Mausern aber sind im körperlichen, wie im Geistesleben, wahre Stauwerkzeuge der Lebensströme. Im Geistesleben sind es besonders die abgelebten Formen von Vorstellungen, Gefühlen, Ansichten der früheren Lebensalter, welche den Mauserstoff bilden und gewissermaafsen als Träume der späteren Lebensalter (§. 280.) zu betrachten sind. Solche obsolete Polypengehäuse der Gedanken mufs der Geist stufenweis abwerfen, wie der Baum die absterbenden Rindenschichten älterer Jahre abwirft, damit die verjüngten an ihre Stelle treten können. Nur

wo diese regelmäfsige Geistesmauser Statt findet, ist der Geist zu freien Thaten geschickt; wo sie nicht Statt findet, bringt es der menschliche Geist nicht über die Puppenform hinaus.

§. 304.

Die allgemeinste Geistesthat ist nun das Aussprechen des Gedachten: die Sprache. Die Bildung der Sprache als Gedankenplastik verdient daher eine vorzügliche Rücksicht, und die Uebung in dem Aussprechen der Gedanken sollte, als eine geistige Gymnastik, den Vorrang vor vielen anderen Unterrichtsgegenständen haben. Obenan steht natürlich die Uebung des Aussprechens der Gedanken in der Muttersprache. Diese Uebung setzt aber völlige Freiheit der geistigen Assimilation, Reinheit und Reife der Geistesbilder (§. 302.) voraus, wie die gesunde Körperernährung einen freien Flufs der Blutbildung voraussetzt. Alter geistiger Mauserstoff und unassimilirte formlose Tradition oder fremde geistige Form wird immer ein grofses Hindernifs der Sprachbildung sein, weil man sich nicht frei und genetisch gegen den ungeordneten Inhalt des Gedächtnisses verhalten kann. In Betreff der Affen giebt man es leicht zu, dafs sie nicht sprechen können, weil sie nicht denken; allein beim Menschen waltet dasselbe Naturgesetz. Daher ist der gesunde geistige Lebenssaft, als der sprachtreibende Keim vor allen Dingen rein auszubilden, wenn die Sprache lebendig fliefsen soll.

Alles, was der Mensch thut, mufs, wenn es wohl gelingen soll, aus innerem Triebe geschehen und nur, was diesen Trieb, wenn auch zur Leidenschaft gesteigert, für eine Sache erweckt, wird das Thun frei vollenden, ähnlich wie auch nur der körperliche Bildungstrieb das Wachsthum vollendet. Aber der Trieb mufs auch ausbrechen können, wenn er nicht in der Knospe verkümmern soll, und wie das Pflanzenleben sich in Blätter- und Blumentreiben übt und versucht, und in diesen Versuchen sich metamorphosirend selbst vollendet, so ist auch nur die Praxis der Sprache geeignet, den Geist selbst in seinen Entwickelungsstufen und Metamorphosen weiter zu führen.

In der Sprache liegt zugleich eine Geistesmauser, insofern der Mensch sich durch Aussprechen einer ihm fremd werden-

den Gedanken- und Gefühls-Last entledigt, und dadurch wieder frei in sich selbst wird. Durch Aussprechen des Nichtiggewordenen geistigen Mauserstoffs wird zugleich der geistige Bildungsprocefs, wie die Blutzeugung durch die Blutmauser gefördert, so dafs die Sprache (dafs die Wahrheit sagen) ein wichtiges Verjüngungsmittel des menschlichen Geistes ist.

§. 305.

Von physiologischer Seite betrachtet sollte nicht blofs die Muttersprache, sondern auch das ganze Sprachenstudium nur in dieser praktischen Richtung betrieben werden. Die theoretische formelle Behandlung, besonders der alten Sprachen, ist über die Erkenntnifs des hohen Werths der Geistesbildung der Alten und um diese verstehen zu lernen, vielleicht in eine nicht natürliche Einseitigkeit verfallen, über welche der Zweck des Studiums der alten Sprachen selbst nicht minder wie die anderen Richtungen der Geistesbildung verfehlt werden. Man sollte alle Sprachen nur in Beispielen sprechend lernen, wie die Muttersprache; also zuerst das Material zugleich in etymologischer Beziehung, und die Formen hinterher; nicht umgekehrt. Wie bei allen Sprachen müfste man auch bei den alten die Formen nur der Gedanken wegen und nicht um ihrer selbst willen lernen. Man sollte zuerst Sachen und Gedanken in den alten Sprachen aussprechen lehren und lernen, wie in der Muttersprache. Man lasse sprechen, wenn auch erst fehlerhaft, nur in Sätzen, und corrigire dann die Fehler. Geht es doch in der Muttersprache auch so, und haben doch die alten Griechen und Römer ihre Sprache ebenso gelernt. Warum sollen wir es nicht auch so machen. Es ist besser, eine Sprache überhaupt erst sprechen zu können, als Formen zu wissen, ohne Gedanken darin kleiden zu können. Erst der Mann, dann das Kleid; so wird es passen; nicht erst das Kleid, denn der Mann dazu findet sich nicht so leicht. Eine gründliche Sprachformenkenntnifs ergiebt sich auch nicht mit dem Auswendiglernen der Formen, sondern erst später bei einer weiteren Kenntnifs und dem Gebrauch des Sprachmaterials. Dadurch erst lernt man die Be-

deutung der Formen erkennen und sie anwenden. Die Forderung einer genauen Formenkenntnifs bevor an den Inhalt der Sprache gegangen wird, scheint der natürlichen Entwickelung der Geistesthätigkeiten auch deshalb nicht angemessen, weil sich die Formen nur an den Inhalt versinnlichen lassen. Mit der Kenntnifs des Inhalts der Sprache, dem Aussprechen der Gedanken in Sätzen, ergiebt sich die Form durch Versinnlichung allmählig von selbst, und Fehler der Form sind leichter nachzuholen, als mangelhafte Kenntnifs des Materials. Gänzliche Vernachlässigung der Formen beim Anfang ist nicht möglich und also nicht zu besorgen, weil der Inhalt beim Aussprechen sofort in Formen gekleidet wird; allein die Forderung eines genauen Auswendiglernens aller Formen, bevor man zu dem Inhalt fortschreitet, scheint uns der physiologischen Entwickelung nicht zu entsprechen. Man gèhe mit dem Inhalt vorwärts und hole die Formen nach. Die Sprache ist eine That des Geistes, zum Gebrauch der Mittheilung gemacht, ihre Zwecke sind rein praktisch, daher mufs sie auch durch den Gebrauch gelernt werden. Ihr Gebrauch ist eine Sache der Uebung; sie verhält sich zum Geist, wie die Muskelbewegung zum animalen Leben. Wie man nun nicht wohl thun würde, zum Zweck einer Uebung der Körperbewegung zuerst die Theorie und die Form derselben zu studiren, bevor man sich an das Gehen, Springen und Tanzen wagt, so thut man auch nicht wohl, erst alle Formen der Sprache zu lernen, ehe man sie sprechen will. Die Kultur der Formen findet sich hier wie dort von selbst. Auf diese Art würde auch ein so unverhältnifsmäfsiger Zeitaufwand auf Sprachen gegen die übrigen Lehrgegenstände in den Schulen nicht nöthig sein. Die praktische, von dem Material ausgehende Behandlung der Sprache ist auch mehr geeignet als das Formenstudium, ihren geistigen Inhalt zu versinnlichen, und das Lernen der Formen selbst zu erleichtern, während durch das Aussprechen der Gedanken nicht blofs die Sprachformen sondern auch die darin ausgesprochenen Gedanken und Empfindungen zum Bewufstsein kommen. Alles Formenwesen enthält schon geistige Gedankenbestimmungen (Kategorieen) die sehr schwer in Empfindungen zu veranschaulichen sind, da-

her denn auch das bloſse Sprachformenstudium den Geist mehr drückt als belebt.

Zu den lebenden Sprachen verhält sich der Mensch genetisch, sie umbildend, je nachdem die Gedanken es erfordern. Dadurch entsteht die Leichtigkeit ihres Gebrauchs. Allein wir finden einen unendlichen Widerspruch bei dem Gebrauch der alten Sprachen darin, daſs der Sprechende sich nicht selbst bildend gegen die Sprache, seinen Gedanken entsprechend, verhalten kann. Es ist, als ob man den Gedanken einen fremden Rock anziehen sollte, der nicht recht paſst. Man ist gezwungen, den Gedankengang nach den alten Sprachformen zu ändern, wenn keine Verstöſse gegen die polirten grammatikalischen Formen begangen werden sollen. Man kann daher eine alte Spraehe nie in die Gewalt bekommen, wenn man andere, als die alten Gedanken darin aussprechen will; vielmehr übt die Sprache eine Gewalt auf uns aus, weil wir nicht sprechen können, wie wir denken, sondern denken müssen, wie man sprechen kann. Wer erlesen latein spricht, spricht nicht sein Latein, sondern des Celsus oder Cicero's Latein, während diejenigen, welche in dem Fall sind, die neueren Fortschritte unseres Wissens in lateinischer Sprache zu behandeln, durch die Gegenstände genöthigt werden, von den klassischen Formen abzuweichen, um das, was sie sagen wollen, auch richtig mitzutheilen, und verständlich zu werden. Das sogenannte barbarische Zeitalter der lateinischen Sprache hat zum Theil eine ganz natürliche Ursache in dem Widerspruch der fortschreitenden Bildung des Geistes gegen die fertige statuenartige Form der todten Sprache.

Wenn wir nicht besorgten, dem hohen Ansehen des Alterthums zu nahe zu treten, so würden wir geradezu sagen, die alten Sprachen seien Mausersprachen, wie der darin ausgesprochene Geist die erste Mauserstufe seiner Entwickelung. Man nennt die alten Sprachen todt; aber man könnte in Bezug auf die darin ausgesprochenen Versuche des Geistes dasselbe sagen; und hinwiederum bemerken, daſs zwar alte Sprache und alter Geist Mauserprodukte, aber solche seien, die verjüngte Triebe geboren hätten, und in deren Form sich noch immer-

fort neue Geistesabdrücke gieſsen, aber ohne Mauser keine verjüngten Geister bilden lassen. Dies möchte die wahre Bedeutung alter Bildung und alter Sprache für uns sein. Die alten Sprachen sind die geistigen Korallenbänke, deren Polypen aber bis auf unsere Zeiten in anderer Form immer fortgebaut und sich immerfort gemausert haben. In dieser naturgeschichtlichen Bedeutung sollte man die alte Sprache und Bildung behandeln, als eine geistige Fossilienlehre aus der Polypenzeit menschlicher Bildung, über welche er durch fernere Mausermetamorphosen hinausgegangen ist.

§. 306.

Den formellen Werth der alten Sprachen dürfen wir nicht überschätzen, insofern in ihm sich nur die Stufe der Geisteskultur der Alten ausdrückt; der weitere Fortschritt der Bildung aber beständige Sprachmetamorphosen und Sprachverjüngungen mit sich bringt, denen die todten Sprachen in ihrer abgeschlossenen Form nicht mehr folgen können. Die alten Sprachen enthalten also nicht die Gedankenplastik für alle Zeiten. Wir können den besonnensten römischen Dichter, Horaz, das Urtheil über die alten Sprachen in diesem Betracht selbst sprechen lassen:

Ut silvae foliis pronos mutantur in annos,
Prima cadunt; ita verborum vetus interit aetas;
Et juvenum ritu florent modo nata, virentque.
Debemur morti nos, nostraque: sive receptus
Terra Neptunus classes Aquilonibus arcet,
Regis opus; sterilisque diu palus, aptaque remis,
Vicinas urbes alit, et grave sentit aratrum;
Seu cursum mutavit iniquum frugibus amnis
Doctus iter melius. Mortalia facta peribunt;
Nedum sermonum stet honos, et gratia vivax.
Multa renascentur, quae jam cecidere; cadentque,
Quae nunc sunt in honore, vocabula; si volet usus,
Quem penes arbitrium est, et jus, et norma loquendi. —
(de arte poetica 60—73. *)

*) So wie von Jahr zu Jahr mit neuem Laube
der Wald sich schmückt, das alte fallen lässt:

Die Sprache ändert sich beständig um, wie die Gedanken sich erweitern. Es gelingt nur gezwungen unser neues geistiges Leben in die todte Form der alten Sprachen zu gieſsen, und in der That müssen wir als den nächsten Zweck ihres Studiums das Verständniſs der alten Gedankenwelt ansehen, also auch nur als Ausdruck dieser Gedanken die alten Sprachen behandeln. So nur wird uns ihr Studium leicht; die todten Formen ohne ihre Genesis aus dem Gedanken sind eine erdrückende Last. Wie lernt man doch die neueren Sprachen so leicht durch das lebendige Sprechen; den „usus loquendi“. Es ist so wesentlich, daſs der Lernende von seinen Sprachkenntnissen Gebrauch mache, als daſs der Lebenssaft der Pflanzen die Knospe austreibt; wodurch denn auch das Interesse an dem Lernen belebt wird. In dem Sprechen liegt zugleich eine Uebung der geistigen Kraft, die sich sofort verjüngt, wie sie in Bildungen überflieſst. Dadurch allein kann der geistige Lebenstrom, wie der organische im frischen Flufs erhalten werden, und eine wechselseitige Belebung des Körpers durch den

---

so lässet auch die Sprache unvermerkt
die alten Worte fallen, und es sprossen neue
ins Leben auf, und füllen ihren Platz.
Wir sind uns selbst und alles Unsrige
dem Tode schuldig. Lasst dort einen mit dem Meer
verbund'nen Landsee seine weiten Busen öffnen,
eine ganze Flotte vor den Aquilonen
zu schützen, traun, ein königliches Werk!
Lasst jenen schon so lang unfruchtbaren und des Ruders
gewohnten Sumpf den Pflug erdulden lernen,
und nachbarliche Städte rings umher
mit reichen Ernten nähren. — Jenen Strom
den Lauf, der unsern Feldern schädlich war,
mit einem neuen bessern Weg vertauschen:
das Alles, Freunde, wird, als Menschenwerk
die Zeit zerstören! — Und die Sprache sollte
allein im ewigen Jugendglanze blühn?
Viel abgestorb'ne Worte werden wieder
ins Leben kehren, viele andere fallen,
die jetzt in Ehren sind, so wie der Brauch
es fügen wird, bei welchem doch allein
die Macht, hierin Gesetz zu geben, steht.
(Wieland's Uebersetzung.)

sich verjüngenden Geist, und des Geistes durch den Körper wird auf diese Art hervorgebracht. Das Erlernen der alten Sprachen würde man zweckmäfsig in ein Studium der Literatur der Alten umgestalten und immer in dieser Richtung behandeln.

Eine andere Bedeutung erhalten die alten Sprachen dadurch, dafs sie den physiologischen Mauserstamm für die daraus hervorgewachsenen neueren romanischen Sprachen bilden. In der Kenntnifs des Formenmaterials der alten Sprachen liegt daher ein wichtiger etymologischer Nutzen für das Erlernen der neueren Sprachen: der italienischen, französischen, spanischen, portugiesischen, selbst der englischen. Neben dem Gedankeninhalt der alten Schriften wäre also überall vorzüglich auf die genetische Metamorphose in die neueren Sprachen beim Studium der alten Rücksicht zu nehmen. Bei diesem Gange des Studiums verhält sich der lernende Geist überall sogleich produktiv, die Gedanken in Sprachformen kleidend und seiner Thatkraft steht kein Hindernifs im Wege.

Die Produktivität des menschlichen Geistes ist unendlich, wenn er nur frei wirken kann. Man verdirbt sich nur zu oft den geistigen Magen durch künstliche Methoden in der Behandlung der Sachen und durch die Neigung, Gedankenbestimmungen (Urtheil und Schlüsse) in Sachen zu legen, die ihre eigene selbst bestimmte Gliederung, ihre eigene Urtheilung und ihr eigenes Schliefsen haben, wodurch dann sofort eine Disharmonie des Geistes mit der Welt, und in Folge dessen auch eine verstimmende Rückwirkung des Geistes auf den Körper entsteht. Befolgte man immer den natürlichen Gang der Geistesbildung durch Aufnahme sinnlicher, und Versinnlichung nicht sinnlicher Gegenstände, die der Geist sich organisch assimiliren kann, und schritte man von hier aus immer durch die natürlichen Stufen der Empfindungen und Gefühle zu weiteren Geistesoperationen weiter, die sich frisch aussprechen lassen, so würde der geistige Lebenssaft immer rein und seine Wirkungen immer frei bleiben.

Das junge Alter und die alte Jugend.

§. 307.

Die Verjüngung in der Einheit ihrer beiden sich immer wiederholenden Akte von Entstehen und Vergehen im lebenden Körper gebietet über Leben und Tod. Sie hält den Tod durch die Zeugung, und die Zeugung durch den Tod im Zaum. Wenn auch diese beiden Gegensätze in einander untergehen, so gehen sie doch ewig wieder auseinander hervor, und die Einheit der verjüngenden Kraft hat darin ihre Unendlichkeit. Der Geist bildet die Spitze der jugendlichen Sprossen, die aus dem sich im Alter verjüngenden Körper austreiben, indem seine Thaten sich von der irdischen Mauserhülle befreien, um für sich zu sein.

Je mehr der Flufs beider Verjüngungsakte sich lebhaft die Waage hält, desto fester und kräftiger erscheint das Leben des Organismus in allen Lebensaltern. Die Grenze des menschlichen Lebens wird durch das gegenseitige Verhältnifs beider Akte im Laufe des Lebens bestimmt. Wie die vielen Beispiele eines weit über hundert Jahre hinausreichenden menschlichen Alters beweisen, kann bei einer glücklichen Stimmung des Verjüngungsprocesses das menschliche Leben höher gebracht werden, als es gewöhnlich geschieht; wenn überall der lebendige Flufs der Verjüngung im natürlichen Gange bleibt.

§. 308.

Es ist nicht blofs die Seite des Auflebens, der Bildung und Wiederbildung, welche uns eine lange Lebensdauer sichert, sondern ebenso zugleich die damit harmonisch zusammenhängende Seite des Ablebens und der Rückbildung. Bei dem lebhaftesten Zustand des Auflebens und der hörperlichen Ernährung ist der Mensch nicht sicher ein Opfer von Störungen der Mauser zu werden; weil diese in dem ganzen Strom der Lebensbewegung einen Stillstand bewirken können. So sehen wir aus dieser Ursache nicht selten die Menschen mit der blühend-

sten Gesundheit am schnellsten hinsterben. Umgekehrt wird bei einem ungehemmten Flufs der Mauser das Leben auch bei gemessenen Schritten der Wiederbildung lange und ruhig fortdauern können.

Beim Menschen sind zugleich die Stockungen der Geistesmauser von grofsem Einflufs auf das körperliche Leben, indem die dadurch gehemmte unfreie Geistesthätigkeit, deprimirend auf die Verrichtungen des Körpers zurückwirkt. Wenn nun der Mensch genug zu thun hat sich seiner eigenen Geistesmauserstoffe zu entledigen, so geschieht es nicht ohne Widerstreben der Natur, dafs Viele sich noch vielmehr mit antiken und romantischen Mauserprodukten, aus denen die Zeit in mancherlei Metamorphosen längst hinausgewachsen ist, künstlich nmkleiden. Man sitzt so unter einer doppelten Mauserdecke und das Leben kann sich in solcher geistigen Elephantiasis unmöglich frei verjüngen. Der Mensch liebt, sei es aus Gewohnheit oder Pietät, das Alte, und leicht setzt sich ein Aberglaube an das Althergebrachte, oft unbewufst, in ihm fest. Wenn nun dieses freilich der Stamm ist, aus dem die jungen Sprossen gewachsen sind, so bleibt es doch wichtig, nicht den Wurzelstock für die umgestalteten jungen Triebe und Früchte zu halten. Vielmehr sollen diese selbst wieder zu neuen produktiven Stämmen sich gestalten, was Alles verhindert wird, wenn der Mensch an dem Historischen, an alten Sitten, Mausergewohnheiten und Gebräuchen kleben bleibt, welche die geistige und körperliche Verjüngung und Freiheit hemmen.

§. 309.

Das Ueberstehen von Krankheiten ist es nicht, was das Leben verkürzt, und es ist die nach Baco von Hufeland angenommene Vorstellung, dafs die Krankheiten Mittel zur Vermehrung der Konsumtion und zur Verkürzung des Lebens seien, durchaus nicht in der Natur begründet. Im Gegentheil können die Krankheiten durch gewaltsame Anregung der stokkenden Mauser zum wahren Verjüngungs- und Verlängerungsmittel des Lebens werden (§. 68.) und man möchte sagen, dafs, wie in vielen periodisch hervortretenden Mausern der Thiere

und der Menschen (§. 69.) krankhafte Aufregungen die Mauser vollenden, so auch bei den unvermerkt im Laufe des Lebens eintretenden Mauserstockungen oft Krankheiten nothwendig sind, um den Körper gesund zu erhalten.

Die zur Dauer des Lebens nothwendige immerwährende körperliche Wiedergeburt mufs nothwendig zugleich den Tod vor sich hertreiben, oder ihm folgen, weil die Einheit von Leben und Sterben zur Verjüngung gehört. Am besten läfst man im Leben die beiden Verjüngungsakte sich selbst durcheinander im Zaum halten und wechselseitig hervorrufen. Darin möchte die wesentliche Kunst zum langen Leben bestehen.

§. 310.

Der Mensch stirbt im Alter weniger weil es ihm an Kraft des Auflebens und der Wiedergeburt, als weil es ihm an Kraft zur Mauser fehlt. Das Leben erstickt in dem natürlich oder auch durch Kunst entstandenen Mauserstoff vielmehr, als dafs es sich im Aufleben erschöpfte. So lange die Kraft zur natürlichen Mauser bei Amphibien, Vögeln, Säugethieren vorhanden ist, sind sie gesund; aber wenn der Vogel seine Federn, die Schlange ihre Haut, das Rind seine Haare nicht mehr gehörig abzuwerfen im Stande ist, liegt Krankheit zu Grunde. Die Mauser ist das Endziel aller Lebensaktionen, und wenn diese es mit Freiheit bis zu diesem Punkt bringen, erscheinen sie in vollendeter Kraft. Man könnte daher sagen, dafs alle Lebenskunst sich dahin vereinige, die Mauser im gesunden Flufs zu erhalten, weil dieses nur durch den gesunden Flufs des ganzen Lebens geschehen kann.

§. 311.

Wie das Leben der Krystalle schon in dem Bildungsprocefs erlischt (Natur der lebend. Pflanze 1. p. 60.) so sehen wir noch bei den niederen Formen des Pflanzen- und Thierreichs, dafs die Lebenskraft derselben kaum hinreicht, den Stoff zu überwältigen und sich in dem Procefs des Bildens und Auflebens erschöpft. Die Pflanzen und die niederen Thiere bringen daher ihr Leben nur bis zur Vollendung der

Fortpflanzungsorgane und sterben meist in der Produktion der Gattung, wie die Insekten. Selbst die niederen Wirbelthiere scheinen noch weniger um ihrer individuellen Existenz, als der Gattung willen da zu sein. Das Individuum geht überall im Bilden und Aufleben unter, ohne dafs es zur freien Entwickelung seiner selbst käme. Die Verjüngung ist mehr eine äussere in der Generation. Bei den höheren Thierklassen, besonders den Säugethieren, gewinnt das Leben die völlige Gewalt über den Stoff und erhält sich, um der individuellen Existenz willen, länger, indem die Fruchtbarkeit zurücktritt. Hier erschöpft sich dann die Lebenskraft nicht mehr im Zeugen und Aufleben, sondern treibt, durch den Gegensatz von Leben und Tod die Verjüngung in sich wiederholend, die Bildung bis zur inneren Mauser weiter. Zur Begünstigung des Lebens der niederen Thiere hat daher die Natur mehr die Seite des Auflebens, zur Begünstigung des Lebens der höheren Thiere hat sie mehr die Seite des Ablebens und der Mauser im Verjüngungsprocefs zu fördern.

§. 312.

Aehnliche Verhältnisse wiederholen sich in den verschiedenen Alterstufen der Menschen. In der Jugend ist mehr die Seite des Auflebens und der Stoffverarbeitung in der Verjüngung der Hemmung unterworfen; im Alter tritt der umgekehrte Fall ein, und das Leben stockt mehr durch Hemmung in dem Flufs der Mauser. Dies erscheint in Betreff der Kultur der Verjüngung in den verschiedenen Altern von Wichtigkeit. Wir werden in der Jugend mehr die Belebung der Bildung, im Alter mehr den Flufs der Mauser zu fördern haben. Leidet in der Jugend die Mauser (wie in der Chlorosis) so leidet sie gewöhnlich aus Mangel an Reife der Bildungskraft; leidet im Alter der Bildungsprocefs, so geschieht es, weil die Mauser stockt oder sonst abnorm ist. Dies werden die vorwaltenden Verhältnisse sein. Die Jugend kann sich nicht mausern vor Unvollkommenheit des Auflebens und der Bildung; das Alter kann sich nicht fortbilden und verjüngen vor Stockung der Mauser. Wir können daher in der Jugend durch künstliche Belebung

der Bildung zugleich die Mauser hervorrufen, indem die Bildungen zur Reife kommen; wir werden im Alter durch künstliches Hervorrufen der Mauser die Bildungen in Flufs bringen, und somit die ganze körperliche Wiedergeburt fördern.

So läfst sich die allgemeine Kulturregel für die Lebensalter feststellen: man halte in der Jugend, die Lebenspforten vergröfsernd, die Mauser durch den Bildungsprocefs; im Alter, die Todespforten öffnend, den Bildungsprocefs durch die Mauser im Zaum.

§. 313.

Im Allgemeinen wird die Kultur der Verjüngung in den vegetativen Funktionen (Assimilation, Cirkulation, Ernährung) die Grundlage für die Kultur der animalen und Seelenthätigkeiten bleiben. Diese Funktionen bilden den Grund und Boden, auf dem die übrigen wachsen und leben, und enthalten die Bedingungen zur Verjüngung derselben in sich. Die Verjüngung der animalen und Seelenfunktionen ist daher nur unter der Voraussetzung der fortgehenden Verjüngung der vegetativen Funktionen möglich. Der Grund hiervon liegt darin, dafs die vegetativen Funktionen selbst sich in den animalen Organen wiederholen, um diese zu bilden, bevor sie ihre Funktion ausüben können. Die vegetativen Thätigkeiten der Ernährung und Wiedererzeugung müssen das Gehirn, das Rückenmark, die Nerven und Muskeln zuerst schaffen und erhalten, bevor diese selbst ihre eigenen Aktionen ausüben und verjüngen können. Das animale und Seelenleben wird so von dem vegetativen Leben getragen, und sobald das tragende Fundament fehlt, oder der Stützpunkt desselben verrückt ist, wird auch das getragene Gebäude zusammenstürzen.

Auf der anderen Seite ist nicht zu verkennen, dafs sich auch in dem vegetativen Leben selbst (in den Organen der Assimilation, Cirkulation und der Ernährung) die animalen Funktionen wiederholen und also Muskeln und Nerven im Darmkanal, im Herzen, in den Drüsen, sich wiederfinden. Die Integrität der Thätigkeiten dieser animalen Organe gehört zur vollendeten Ausübung der vegetativen selbst. Indessen tritt hier

die Eigenthümlichkeit der relativen Verselbstständigung des vegetativen Muskel- und Nervensystems ein, womit eine gewisse peripherische pflanzenähnliche Unabhängigkeit von den centralen animalen Organen gegeben ist, die so weit geht, dafs die vegetativen Nerven und Muskeln nicht schlafen, während es die animalen und Seelenfunktionen thun (§. 278.), weshalb denn das ganze vegetative Leben in einer mehr abgeschlossenen Einheit aller seiner Glieder wirkt. Wir sehen daher auch, dafs die Körperernährung bei sehr unvollkommener Gehirnentwickelung in Blödsinnigen immer noch ungestört vor sich geht.

So unabhängig erscheinen nun die animalen und Seelenfunktionen vom vegetativen Leben nicht; im Gegentheil ist hier überall direkte Abhängigkeit des Gehirns, der Sinnesorgane, der Muskeln von dem Zustände des Blutlebens und der Gesammtheit der vegetativen Funktionen. Das Gehirn ist z. B. sofort in seiner Thätigkeit gestört, wie nur der Athem leidet und Mangel an arteriellem Blut eintritt. Es bleibt daher, ungeachtet der Wiederholung der animalen Funktionen im vegetativen Leben, dennoch letzteres in seiner relativen Selbstständigkeit immer die Grundlage der animalen Verjüngung.

Daher haben wir denn die Kultur der vegetativen Funktionen als die Basis der Verjüngung des Lebens überhaupt zu betrachten und von diesem Grunde aus erst die Kultur der animalen und Seelenfunktionen zu leiten.

Vorzüglich haben wir dieses in der Jugend zu beachten, wo die animalen Organe und das Seelenorgan erst vegetativ gebildet sein müssen, bevor ihre Funktionen mit Erfolg geübt werden können; doch dauert wegen der Nothwendigkeit der Verjüngung dieses Verhältnifs durch alle Lebensalter mehr oder weniger fort, und überall werden die animalen und Seelenfunktionen um so freier und sicherer wirken, je fester das vegetative Fundament sich durch Verjüngung lebenskräftig erhält.

§. 314.

Betrachten wir nach diesen Verhältnissen der beiden Verjüngungsakte in den verschiedenen Lebensaltern des Menschen die Ursachen des Alters in der Jugend und des Jungwerdens im Alter, so bieten sich hier folgende Verhältnisse dar.

1) Die Natur bewirkt die Verjüngungsakte in grofsen Takten periodisch, oft in langsamen Absätzen; aber doch in nachhaltigen Schwingungen. Anstatt die Kultur hier zur rechten Zeit eingreifen sollte, handelt eine unbestimmte Willkür dem Naturgange zuweilen entgegen, und nur der Glückliche trifft oft zufällig oder instinktmäfsig den seiner Verjüngung günstigen Lebensgang. Insbesondere sind hier die Bildungs- und Mauserperioden in den Entwickelungsstufen der Lebensalter zu beachten, weil deren Unterstützung zum Nachtheil für die Körperentwickelung am meisten verabsäumt wird. Es sind gewöhnlich die vegetativen Funktionen, die sich in den Mauserperioden des Zahnens und des Zahnwechsels ausbilden sollen; die animalen Organe treten mit der erhöhten Respiration und Hautmauser erst in der Pubertätsperiode heraus, und zwar immer auf den Grund und Boden der vegetativen. Die Geistesfunktionen erhalten ihre Reife erst mit Vollendung der Körperentwickelung. Eine altkluge, sich zu früh mausernde Jugend zeigt in der Regel eine alte Jugend überhaupt an, indem die Organisation die normale Stufenentwickelung überspringt und dadurch früh dem Abschlufs der Körperbildung zueilt, aber wegen übereilter Mauser und aus Mangel an entsprechender Verjüngung zu wenig Festigkeit der Lebenskraft erhält, um die innere Erneuerung lange durchsetzen zu können. Die Seite des Auflebens in der Verjüngung erhält hier nicht den gehörigen Schwung, der zur Nachwirkung auf viele Jahre nothwendig ist, und kommt mit der Mauser dadurch in Mifsverhältnifs, wodurch dann, wie in der Gegenwart, so auch in der Reihe der Jahre die Wiedergeburt immer zu früh in Ableben durch die Mauserung umschlägt. Der Angstschweifs in Geistesanstrengungen und Gemüthsaffekten hat einen bedeutsamen, seinen Ursprung aus den animalen Organen bezeichnenden Namen; aber es giebt ebenso auch einen Angstharn, Angstdurchfall. Beides sind unreife Mausern aus Schwäche der Bildung. In der Jugend werden die Perioden der geistigen wie der körperlichen Mauser durch Energie der Bildung zu zügeln sein. Uebereilte Mauser und unvollständiges Aufleben sind die Hauptursachen des Alters in der Jugend.

2) Die körperliche nicht minder wie die geistige Entwikkelung des Menschen hat es in der Jugend mit Ueberwältigung des Stoffs, dessen Organisirung und Belebung zu thun. Das vegetative Leben herrscht. Die menschliche Jugend wiederholt die niederen Thierstufen, die es noch mit der Massenproduktion zu thun haben und kaum zur Freiheit der Selbsterregung kommen. Daher ist denn auch die Mauser der vegetativen Organe überwiegend, und die Gefahr des Umschlagens der gesammten Organisation in Zersetzung und Auflösung drohend. Das Leben gewinnt schwer die Herrschaft über den Stoff, und bringt ihn noch schwerer zu körperlicher und geistiger Reife, daher denn die Hauptsorge dahin gehen mufs, die Ernährung aufzufrischen, und das Organisiren im Geistes-, Sinnen- und Körperleben zu begünstigen. Das Ersticken des körperlichen und geistigen Auflebens im Stoff ist also eine zweite wichtige Ursache des Alterns in der Jugend. Die geistige, sinnliche und körperliche Assimilation mufs in natürlichem Flufs erhalten, das todte Material in Leben umgewandelt, und der dabei sich bildende Mauserstoff in den entsprechenden Perioden abgeworfen werden, wenn die Lebenskraft über den Stoff die Herrschaft gewinnen und behalten soll.

3) Im Alter waltet das Leben mehr in freier Herrschaft über den zur Reife organisirten geistigen und leiblichen Stoff, das Leben kommt mehr zu sich selbst, ist in seiner Selbsterregung abgeschlossener, mufs sich aber dessenungeachtet durch fortdauernde Verjüngung erneuern, und in seiner gewonnenen Herrschaft über sich erhalten. In dem Flufs dieser Verjüngung häufen sich dann überwiegend die Residuen der Mauser an, so dafs das Leben zuletzt in Gefahr ist in diesen zu ersticken. Allen Gebilden, vorzüglich aber den animalen Organen, wird es ebenso, wie dem Geist, nunmehr zwar leicht, sich zu verpuppen, aber schwer aus den Puppenhäuten der verjüngenden Metamorphose wieder auszukriechen, und das Alter klebt in jeder Beziehung am Alten, d. i. an den geistigen, und dadurch bewirkten körperlichen, Mauserhäuten. Hat es die Kraft, diese abzustreifen, so sprofst überall das jugendliche Leben mit neuen Keimen wieder auf.

4) Ein neues Verhältnifs zwischen Geist und Körper bildet sich dadurch im Alter aus, dafs anstatt in der Jugend die Geisteskeime aus den organischen Anlagen (§. 292. 296.) erst hervorsprossen und somit auch die leibliche Gehirnentwickelung zum Quell des geistigen Lebens wird, während die Rückwirkung des Geistes auf den Körper (§. 291.) noch untergeordnet erscheint; im Alter vielmehr die Unabhängigkeit des Geistes und dessen freie Herrschaft über den Körper überwiegt, und der Geist zugleich die körperliche Verjüngung bestimmt. In der Jugend ist der Geist mehr vom Körper, im Alter der Körper mehr vom Geist abhängig und diesem unterthan. So kommt es denn im Alter öfter, dafs der Körper durch den Geist (Gemüth, Gedanken, Leidenschaften) in der Jugend vielmehr, dafs der Geist durch den Körper verkümmert. Die Hemmungen der körperlichen Verjüngung im Alter werfen sich im Allgemeinen weniger auf die Bildungs- als auf die Mauserakte, und zwar vorzüglich der animalen Organe, deren Kraft zum Ab- und Auswerfen der Mauserstoffe nicht hinreicht. Eine Belebung und Kräftigung dieses Todesprocesses ist daher im Allgemeinen das Ziel der Kultur des Verjüngungsprocesses im Alter. (§. 225. 232. f.) Wie die Jugend durch den Schweifs geistiger und körperlicher Anstrengung sich unreif auflöst, so vergeht das Alter überreif, weil es nicht zum Ausschwitzen und Ausharnen der animalen Mauserstoffe kommen kann.

§. 315.

Dies ist, ähnlich wie in der ganzen Natur, so in dem geistigen und körperlichen Leben des Menschen. Wie der alte Baum, den der Wettersturm von der abgestorbenen Mauserrinde und von den bemoosten todten Zweigen nicht befreien kann, immer weiter vom Zahn der Zeit zerstört und seinem gänzlichen Untergange entgegengeführt, aber durch künstliche Reinigung und Entfernung aller ihm anklebenden Mauserschlaken wieder zum Treiben junger Schöfslinge belebt wird; so wird auch die Verjüngung im alternden menschlichen Organismus durch künstliche Unterstützung der stockenden geistigen und körperlichen Mauser wiederbelebt, und der Mensch wiedergeboren.

Wie in der Schöpfung der ganzen Welt das Leben nur auf Kosten des Sterbens, das Zeugen nur durch das gleichzeitige Untergehen bleibend und unendlich geworden ist; so hat sich im Organismus durch Wiederholung dieses Ebenbildes die Verjüngung in den beiden Akten von immerwährendem Bilden und Mausern gestaltet, deren Einheit so unzertrennlich ist, dafs beide überall zu dem höheren Zweck des Lebens zusammenwirken, einander bedingen und gegenseitig regieren, weshalb der natürliche Flufs eines von beiden Akten zugleich die Freiheit der ganzen Verjüngung voraussetzt, und die Kunst die naturgemäfse geistige und körperliche Mauser zu erhalten, zugleich die Kunst zur Kultur der ganzen Verjüngung im Alter umfafst.

Druck von J. F. Starcke.